Chir. 281 u - 2 Seitz

HANDBUCH

der gesammten

AUGENHEILKUNDE

oder

vollständige Abhandlung der Augenkrankheiten und ihrer medicinischen und operativen Behandlung

für Aerzte und Studirende

von

PROF. Dr. EUGEN SEITZ IN GIESSEN.

Fortgesetzt von

PROF. Dr. WILHELM ZEHENDER IN ROSTOCK.

Zweite, gänzlich neu gestaltete Auflage.

Zweiter Band.

Mit in den Text gedruckten Holzschnitten und Farbendrucktafeln.

ERLANGEN,
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1869.

Verfasser und Verleger behalten sich das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen vor.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Schnellpressendruck von C. H. Kunstmann in Erlangen.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

DIE INTRAOCULÄREN KRANKHEITEN.

Obschon die Regenbogenhaut und das Linsensystem den inneren Organen des Auges angehören, so ist es in neuerer Zeit doch üblich geworden, diejenigen Gewebe, welche hinter der Regenbogenhaut und hinter dem Linsensysteme liegen, und deren materielle Veränderungen während des Lebens nur mit Hülfe des Augenspiegels erkannt werden können, als intraoculäre Organe des Auges zu bezeichnen und ihre Erkrankungen unter dem gemeinschaftlichen Namen der intraoculären Erkrankungen zusammenzufassen.

Es gehören demnach hierher die Krankheiten des Glaskörpers, der Choroidea und der Netzhaut, denen gleichsam anhangsweise die Krankheiten ihrer Umhüllungsmembran, der Sklerotika, noch angereiht werden dürfen. Abgesehen von der Gemeinschaftlichkeit des essentiellen diagnostischen Hülfsmittels, verdienen diese Krankheiten aber auch deshalb schon in einem engeren Verhältnisse zu einander betrachtet und abgehandelt zu werden, weil jede einzelne derselben selten oder nie einen sehr hohen Grad erreicht, ohne ihre unmittelbare Nachbarschaft mehr oder weniger in Mitleidenschaft zu ziehen. Die nahe Berührung und die ungemeine Zartheit der Gewebe macht eine scharf begrenzte Einzelerkrankung hier fast zur Unmöglichkeit.

Man darf mit Recht behaupten, dass die wichtigen Entdeckungen, welche mit Hülfe des Augenspiegels gemacht worden sind, eine völlige Umgestaltung unserer Kenntnisse der Pathologie des inneren Auges begründet haben, indem sie nicht sowohl Unsicherheiten früherer Diagnosen berichtigt, als vielmehr beinahe durchgehends vollkommen neue Vorstellungen über das Wesen der hierher gehörigen Krankheiten geweckt haben. Fast Alles, was die frühere Zeit auf diesem Gebiete gearbeitet hat, ist gegenwärtig der Geschichte anheimgefallen und als veraltet zu betrachten. Die pathologische Anatomie, welche gleichfalls rastlos thätig gewesen, dunkle Vorgänge aufzuklären, und die während des Lebens beobachteten Vorgänge mit den Resultaten ihrer eigenen Beobachtungen in Uebereinstimmung zu bringen, hat die ophthalmologischen Bestrebungen treulichst unterstützt; und dennoch muss man gestehen, dass es der jungen Wissenschaft bis jetzt noch an vollständiger Durcharbeitung, an sicherer Bewältigung und an innerem Zusammenhange des Stoffes fehlt, dass die Pathologie und Therapie der inneren Organe des Auges in unserer gegenwärtigen Zeit zu einem klaren und logischen Zu-

sammenhange der Thatsachen noch nicht überall gebracht werden konnte, wie sehr auch Klarheit und Licht sich im Einzelnen darüber ausgebreitet hat.

Unser Bestreben, das vorhandene Material in solcher Weise zu ordnen und zusammenzustellen, wie es für den praktischen Arzt brauchbar ist, wird man hoffentlich nicht verkennen. Bedenkt man aber, dass die Ophthalmoskopie erst ein zwölfjähriges Dasein hat, so wird man zugeben müssen, dass die vollständige Verwerthung ihrer, in fortwährenderVerarbeitung begriffenen Resultate, einer späteren Zeit vorbehalten bleiben muss. — In diesem Sinne genommen, haben wir volle Ursache und — wie wir glauben — auch volles Recht, die Nachsicht unserer geneigten Leser in Anspruch zu nehmen.

Bevor wir nun die Schilderung der intraoculären Krankheiten beginnen, wird es zweckmässig sein, einige Bemerkungen vorausgehen zu lassen über die Theorie und die Gebrauchsweise des Augenspiegels, durch dessen praktische Anwendung, wie gesagt wurde, ein völlig neues Licht über die Wissenschaft der bis dahin unsichtbaren Veränderungen im Inneren des lebenden Auges verbreitet worden ist.

Der Augenspiegel.

Der Augenspiegel wurde im Laufe des Jahres 1851 von Helmholtz (derzeit Professor in Königsberg) erfunden und ist zuerst von v. Gräfe, welcher mit sicherem Blick die ganze Tragweite dieser neuen Entdeckung sogleich erkannte, und demnächst besonders von Donders als diagnostisches Hülfsmittel verwerthet worden, während ein grosser Theil der übrigen Augenärzte erst nach Verlauf von Monaten sich seiner zu bedienen anfing. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn die meisten und wichtigsten Beobachtungen, welche mit Hülfe dieses Instrumentes gemacht worden sind, mittelbar oder unmittelbar zuerst durch v. Gräfe und Donders bekannt wurden, während Andere den einmal betretenen Weg weiter verfolgten und die neuen Entdeckungen durch sorgsame und fleissige Beobachtungen erweitern und vervollständigen halfen. Die detaillirtesten und minutiösesten Beobachtungen hat wohl Liebreich gemacht, dessen neuerlich erschienenes prachtvolles Kupferwerk die reichen Früchte seiner langjährigen assistenzärztlichen Thätigkeit in der von Gräfe'schen Klinik dem Beschauer vor Augen führt.

Die Theorie der Augenspiegel ist so überraschend einfach und leicht, dass man jetzt, nachdem die grosse Erfindung einmal gemacht und allgemein bekannt geworden, kaum noch begreift, wie es möglich war, dass sie so lange vergeblich gesucht und nicht gefunden werden konnte, obgleich gewiss Viele das Wünschenswerthe einer solchen Erfindung recht gut gekannt und oft genug empfunden haben mögen.

Der Augengrund kann ohne künstliche Hülfsmittel nicht gesehen werden, weil durch die kleine Oeffnung der Pupille nicht Licht genug in das Innere des allseits verschlossenen Auges fällt, um dessen Hintergrund sichtbar erscheinen zu lassen. Ueberdiess liegt in den Brechungsverhältnissen, wie Helmholtz gezeigt hat, noch ein weiterer Grund für das Unsichtbarsein des Augengrundes *). Wenn aber auch

*) Helmholtz erklärt die scheinbare Dunkelheit in dem inneren Augenraume

der Augengrund hell genug wäre, um das Sehen zu ermöglichen, so würden doch die dioptrischen Verhältnisse ein deutliches Erkennen der auf dem Augengrunde befindlichen Gegenstände noch nicht zulassen. Man würde etwa so sehen, wie man durch ein Fernrohr oder durch ein Microskop sieht, welches unrichtig eingestellt ist, oder, wie man durch eine Loupe sehen würde, wenn man den betrachteten Gegenstand zu weit entfernt hält.

Der Augenspiegel hat demnach eine doppelte Aufgabe zu erfüllen, er muss zunächst den Augengrund hinreichend beleuchten, um überhaupt das Sehen erst möglich zu machen, und muss alsdann durch dioptrische Hülfsmittel (durch sogen. Correctionsgläser) das Bild des Augengrundes in das Bereich der Accommodationsgrenzen des beobachtenden Auges bringen, wodurch erst ein deutliches Sehen oder ein Erkennen der auf der beleuchteten Stelle befindlichen Einzelheiten zu Stande kommen kann.

1) Die Beleuchtung.

Die Beleuchtung des inneren Auges wird im Allgemeinen durch spiegelnde Flächen von verschiedenartiger Form bewerkstelligt. Jede spiegelnde Fläche oder jeder Spiegel, er mag eine Form haben, welche er will, reflectirt ein Spiegelbild der vor seiner Fläche gelegenen Objecte. Wenn wir uns nun einer Lampe bedienen, um mit Hülfe derselben durch irgend einen Spiegel das Innere des Auges zu beleuchten, so ist es eigentlich nicht mehr die Lampe, sondern zunächst das Spiegelbild der Lampe, welche das Auge beleuchtet. Substituiren wir in Gedanken anstatt der wirklichen Beleuchtungslampe deren Spiegelbild, so wird Letzteres sich auf der Netzhaut des beobachteten Auges gerade so ab-

auf folgende Weise: „Die Ursache davon ist nicht die Beschaffenheit des Pigments der Chorioidea; denn wenn selbst die Pigmentschicht das auffallende Licht vollständiger absorbirte, als irgend ein anderer schwarzer Körper, den wir kennen, so liegen doch vor ihr Theile, welche hinreichend viel von dem auffallenden Lichte reflectiren können, um gesehen zu werden. — Es lässt sich vielmehr durch einen einfachen Versuch zeigen, dass nicht die Färbung des Hintergrundes, sondern nur die Brechung des Lichts in den Augenmedien die Ursache der tiefen Schwärzung der Pupille ist. Man nehme irgend eine kleine, innen wohl geschwärzte Camera obscura und bringe an die Stelle, wo das Bild entworfen wird, eine undurchsichtige weisse Tafel, z. B. eine solche aus dickem weissem Zeichenpapier. Es lassen sich dazu unter anderen die Ocularröhren der meisten Mikroskope gebrauchen, nachdem man das Ocularglas daraus entfernt, das Collectivglas aber darin gelassen hat. Diese Röhren sind meistens genau so lang als die Brennweite des Collectivglases. Setzt man sie mit dem Ende, welches das Ocular enthielt, auf die weisse Tafel auf, so bilden sie eine Camera obscura, wie wir sie brauchen. Es werden in diesem Falle sehr helle Bilder der umgebenden lichten Gegenstände auf der weissen Tafel entworfen, und doch sieht das Innere des Instruments, wenn man durch die Glaslinse in beliebiger Richtung hineinsieht, absolut schwarz aus. Wir haben hier eine künstliche Nachbildung des Auges, wo Hornhaut und Krystallinse durch das Objectivglas der Kammer, die Retina durch eine helle weisse Papierfläche ersetzt werden, aber es findet scheinbar dieselbe vollständige Dunkelheit des inneren Raumes wie im Auge statt, so lange die Papierfläche genau da liegt, wo die Bilderchen der äusseren Gegenstände entworfen werden. Nimmt man das Convexglas fort, oder ändert man seine Entfernung von der Papierfläche bedeutend, so erscheint dem Beschauer sogleich die helle weisse Farbe der letzteren." Beschreibung eines Augenspiegels. S. 3. Berlin 1851.

bilden, wie jeder andere beliebige sichtbare Gegenstand, und eben dieses Netzhautbild des hellen und leuchtenden Spiegelbildes ist die erhellte und beleuchtete Netzhautstelle, auf welcher die Bedingungen des Sichtbarwerdens erfüllt sind und deren nähere Beschaffenheit in jeder Beziehung von der Beschaffenheit des Spiegelbildes abhängig bleibt. — Ist das Spiegelbild klein, dann wird die erleuchtete Netzhautstelle gleichfalls klein, ist es gross, dann wird sie gleichfalls grösser erscheinen und wird zugleich an der grösseren oder geringeren Lichtintensität des Spiegelbildes participiren. Liegt das Spiegelbild innerhalb der Accommodationsgrenzen des beobachteten Auges, so wird sich die erleuchtete Netzhautstelle als deutlich gezeichnetes und scharf begrenztes Lampenbild charakterisiren; im entgegengesetzten Falle wird sie mit mehr oder weweniger breiten Zerstreuungsrändern, d. h. als ein heller, von Halblicht begrenzter Fleck erscheinen, welcher indessen nicht aufhört, in irgend welcher Weise die Netzhaut zu beleuchten. Hier muss sogleich noch die Bemerkung hinzugefügt werden, dass die Zerstreuungsränder im Allgemeinen immer eine verhältnissmässig geringe Lichtintensität besitzen, und dass ihre Lichtintensität abnimmt mit der zunehmenden Breite der Ränder, woraus sich weiter ergiebt, dass die Netzhautstelle am gleichmässigsten beleuchtet sein muss, wenn das Spiegelbild mit der Entfernung der Sehweite des beobachteten Auges zusammenfällt oder derselben doch relativ sehr nahe liegt, weil in diesem Falle die Breite der Zerstreuungsränder der Null gleich wird, oder sich doch der Null nähert.

Durch die verschiedenen Formen der Spiegel sind wir im Stande, dem Spiegelbilde jede beliebige Lichtintensität, jede beliebige Grösse und jede beliebige Lage zu ertheilen. Wir können es in die nächste Nähe, sowie in die weiteste Ferne bringen, ja, wir können sogar — was mit der wirklichen Lampe niemals möglich wäre — ihm eine negative Entfernung geben, d. h. wir können das Spiegelbild hinter das zu beobachtende Auge bringen, ohne dass es darum aufhört, sich in irgend welcher Weise auf dem Augengrunde abzuzeichnen und eine gewisse Stelle des Augengrundes zu beleuchten. — Es fragt sich nun: wie muss das Spiegelbild, oder wie muss der Spiegel beschaffen sein, um den Augengrund für unsere Bedürfnisse ausreichend und zweckmässig zu beleuchten?

Der rein theoretischen Beantwortung dieser Frage stellt sich inzwischen von praktischer Seite noch eine entschiedene Schwierigkeit und Einschränkung entgegen, welche aus den möglichen Gefahren einer zu starken Reizung und Blendung des beobachteten Auges entspringt. Die Beleuchtungsintensität muss nämlich ausreichend sein, um an der beleuchteten Stelle etwas erkennen zu können; sie darf aber das Auge nicht incommodiren oder etwa gar durch Blendung ihm nachtheilig und schädlich werden. Diess ist um so mehr zu berücksichtigen, als man es in der ärztlichen Praxis in der Regel mit kranken und empfindlichen Augen zu thun hat, denen eine zu grosse Lichtmenge noch weit eher nachtheilig und gefährlich werden könnte, als dem gesunden Auge. Inzwischen präsentiren sich doch auch oft genug absolut amaurotische Individuen mit durchsichtigen Augenmedien, zur Augenspiegeluntersuchung, bei denen die stärkste Blendung keine Reaktion mehr hervorruft. Bei gleichbleibender Lichtintensität nehmen aber die Blendungserscheinungen bekanntlich zu mit der Grösse des blendenden Gegenstandes, also auch mit der Grösse der erleuchteten Netzhautstelle. Es darf daher auch diese letztere nicht allzugross sein, und wir müssen uns oft genug mit sehr kleinen erleuchteten Stellen begnügen.

Je weiter die Pupille, um so leichter ist es, eine grosse Lichtmenge in das Auge hineinzuwerfen. Man hat daher durch künstliche Erweiterung der Pupille ein sehr einfaches und unschätzbares Mittel, um die Erreichung einer intensiven Beleuchtung zu erleichtern. Nicht in allen Fällen ist es aber erlaubt, die Pupille durch mydriatische Mittel zu dilatiren, auch wenn die Nervengebilde einen grösseren Lichtreiz unbeschadet ertragen könnten, weil die daraus entstehende Amblyopie, so wie die Erweiterung der Pupille selbst, manchen ängstlichen oder misstrauischen Patienten in hohem Maasse beunruhigt. Man wird demnach die ophthalmoskopische Untersuchung sehr oft auch ohne vorausgegangene Atropineinträufelung vornehmen müssen. Der Durchmesser der nicht erweiterten Pupillaröffnung ist aber als eine mathematische Funktion der in das Auge gelangenden Lichtmenge anzusehen; denn je grösser die Lichtintensität des wirksamen Spiegelbildchens, um so enger wird die Pupille und um so weniger Licht wird daher in das Auge hineingelangen. Bei der Anwendung weniger lichtstarker Spiegelbilder bleibt dagegen die Pupille weiter und wird eine relativ grössere oder doch eine gleich grosse Menge des reflectirten Lichtes in das Innere des Auges hineingelangen lassen. Man kann also, wenn man die Pupille nicht unter die Einwirkung mydriatischer Mittel bringt mit lichtarmen Spiegeln oft eine ebenso helle oder noch hellere Beleuchtung des Augengrundes erzielen, als mit Spiegeln von grösserer Lichtintensität, und gewinnt dabei noch um so mehr, weil die Myosis überdiess noch den freien Einblick durch die verengte Oeffnung beeinträchtigt.

Abstrahiren wir von den Krümmungsflächen höherer Ordnung, so werden für die Beleuchtung des inneren Auges dreierlei Spiegelformen möglich sein, nämlich Spiegel mit ebener Oberfläche, Spiegel mit sphärisch-concaver und Spiegel mit sphärisch-convexer Krümmung. Die beiden ersten Formen sind zu ophthalmoskopischen Zwecken vielfach verwendet worden. Die einfachen sphärisch-convexen Spiegel, welche unter allen Umständen immer nur ein verkleinertes Spiegelbild geben und mithin auch nur eine kleine Netzhautstelle beleuchten können, sind für sich allein, ohne collective Hülfsapparate, als Augenspiegel nicht gut zu verwenden. Dagegen repräsentirt die Combination einer Convexlinse, deren concentrirtes Licht auf einen convexen oder auf einen planen Spiegel fällt, den Effect eines Hohlspiegels von beliebig modificirbaren Eigenschaften, und unter dieser Form haben sich auch die convexen Spiegel einer ausgezeichneten Brauchbarkeit zu erfreuen.

Die in der ophthalmoskopischen Praxis zur Anwendung gekommenen Beleuchtungsprincipien lassen sich demnach im Allgemeinen unter fünf verschiedenen Kategorieen zusammenfassen:

1) Der Planspiegel (Helmholtz).
2) Der Concavspiegel (Ruete).
3) Die Combination des Planspiegels mit einer collectiven Beleuchtungslinse (Coccius).
4) Die Combination des Convexspiegels mit einer collectiven Beleuchtungslinse (Zehender).
5) Die heterocentrischen Glasspiegel.

Wir wollen nun den verschiedenen Effect dieser fünf Beleuchtungsprincipien einer etwas genaueren Prüfung unterwerfen.

1) Der Planspiegel. — Der katoptrische Apparat des ursprünglichen Helmholtz'schen Augenspiegels besteht aus drei planparallelen Glasplatten, und unterscheidet sich, dem Effecte nach, von einer einzigen Glasplatte nur dadurch, dass er das Licht polarisirt und demzufolge mehr

Licht reflectirt und weniger Licht durchgehen lässt. Von einem gewöhnlichen foliirten Planspiegel unterscheidet sich aber jene Combination dadurch, dass dieser beinahe alles Licht, welches seine Oberflächen trifft, zurückwirft und nur ein Minimum desselben absorbirt.

Um nun den Hintergrund eines zu beobachtenden Auges mit diesem Apparate zu erhellen, oder um zunächst dessen Pupille leuchten zu sehen, muss der Spiegel eine solche Stellung haben, dass das beobachtete Auge das Spiegelbild der Beleuchtungslampe in der Richtung der Pupille des beobachtenden Auges gewahr wird. In diesem Falle sieht der Beobachter die Pupille des beobachteten Auges nicht mehr schwarz, sondern hellleuchtend. Die helle Stelle, welche durch das Bild des Spiegels erzeugt wird, fällt alsdann genau auf den gelben Fleck. Wenn nun das beobachtete Auge bei unverändertem Drehpunkte seine Richtung ändert, so wird die Erleuchtung successive auf verschiedene andere Stellen des Augenhintergrundes fallen, wobei der Beobachter die Pupille des Beobachteten stets leuchtend sieht und mit Hinzufügung der entsprechenden Correctionsgläser den ganzen Augenhintergrund successive durchmustern kann. Am intensivsten ist das Leuchten, wenn das reflectirte Licht auf den Sehnervenquerschnitt fällt. Das Auge des Beobachters befindet sich für diesen Fall in dem Bereiche des, dem beobachteten Auge angehörigen Mariotte'schen Fleckes. Das Leuchten der Pupille wird dagegen am allerschwächsten, wenn das vom Spiegel reflectirte Licht die Stelle des gelben Fleckes trifft, theils wegen der gewöhnlich etwas geringeren Pellucidität des Linsenkernes, theils wegen der stärkeren Zusammenziehung der Pupille, deren engere Oeffnung nur einer verhältnissmässig geringeren Lichtmenge den Durchtritt gestattet.

Man mag in früherer Zeit wohl geglaubt haben, dass das Auge eine Beleuchtung, wie sie für das ophthalmoskopische Sehen erforderlich wäre, nicht vertragen würde; es genügt aber zu diesem Zwecke, wie wir inzwischen gelernt haben, das von einer einzigen durchsichtigen Glasplatte reflectirte Lampenlicht, welches offenbar nur einen geringen Bruchtheil des directen Lampenlichtes ausmacht. Da nun ein gesundes Auge das directe Licht einer gewöhnlichen Lampe sehr wohl verträgt, so wird es um so eher den Bruchtheil des von einer durchsichtigen Glasplatte reflectirten Lampenlichtes vertragen können. Die ganze Aufgabe bestand also nur darin, dem beobachtenden Auge zu ermöglichen, genau in der Richtung des einfallenden Lichtes zu sehen, eine Aufgabe, welche vollständig erreicht wird, durch die Benutzung durchsichtiger Glasplatten, wie sie von Helmholtz in Vorschlag gebracht wurden. Inzwischen war es nicht einmal nöthig, die strengsten Forderungen dieser Aufgabe zu erfüllen, denn es gelingt schon, das fremde Auge leuchten zu sehen, wenn nur — wie schon Brücke gezeigt hatte — die Richtung der eigenen Gesichtslinie der Richtung des einfallenden Lichtes sehr nahe kommt. Man kann daher auch foliirte Spiegel von allen Formen, wenn sie an einer Stelle durchbohrt oder vom Spiegelbelage befreit sind, oder, wenn man dicht am Rande derselben vorbei sieht, als Augenspiegel benutzen. Der Helmholtz'sche Augenspiegel ist aber der einzige, bei dem die Congruenz der Gesichtslinie mit der Richtungslinie des reflectirten Lichtes genau erfüllt wird; bei allen übrigen Augenspiegeln ist diese Congruenz nur annähernd vorhanden.

Das Spiegelbild der Beleuchtungslampe kann beim Planspiegel nicht anders als in positive Entfernung, d. h. vor das beobachtete Auge, fallen; es kann aber auch dem Auge nicht besonders nahe gebracht werden (nicht näher als die Summe der Entfernung der Lampe vom Spie-

gel, plus der Entfernung des Spiegels vom untersuchten Auge). Hieraus folgt, dass das Spiegelbild gewöhnlich ungefähr in die Akkommodationsweite des untersuchten Auges fallen wird, und dass das Netzhautbildchen oder die erleuchtete Stelle der Netzhaut immer leidlich scharf gezeichnet und nur von schmalen Zerstreuungsrändern eingefasst auf dem Augenhintergrunde erscheinen muss.

2) Die Concavspiegel. Bald nachdem die Erfindung von Helmholtz bekannt geworden war, erschienen eine Anzahl mehr oder weniger wesentlich davon verschiedener neuer Instrumente.

Der erste, welcher mit einem neuen Ophthalmoskop vor die Oeffentlichkeit trat, war Ruete. Sein Beleuchtungsapparat besteht aus einem grossen durchbohrten Hohlspiegel, dessen reflectirtes Licht, bevor es in das untersuchte Auge gelangt, genöthigt wird, zuvor noch durch einige Collectivlinsen hindurchzugehen. Wir haben hier also schon einen complicirten Beleuchtungsapparat, von dessen componirenden Elementen der Hohlspiegel jedenfalls den wichtigsten Theil bildet. Die hinzugefügten Collectivlinsen, welche wir hier als zum Beleuchtungsapparate gehörig betrachten, werden zunächst nur dazu dienen, die Brennweite des Hohlspiegels zu verkürzen, und dürfen daher auch vorläufig vernachlässigt werden, insofern sie durch Hohlspiegel von kürzerer Brennweite zu ersetzen sind; wir werden indessen sogleich Gelegenheit haben, darauf aufmerksam zu machen, dass sie noch eine weitere Aufgabe in Bezug auf die Beleuchtung zu erfüllen haben.

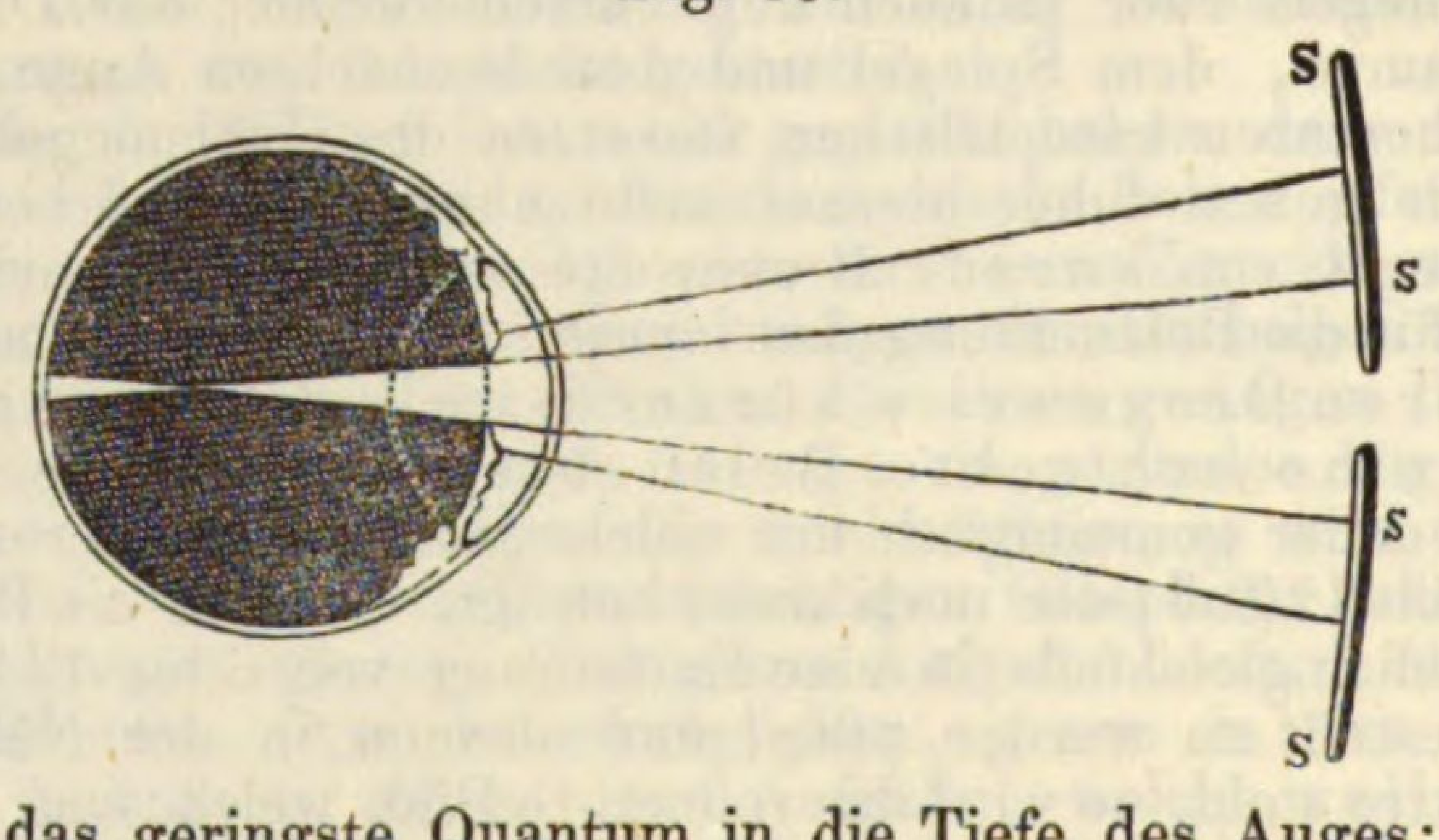
Die verschiedenen möglichen Effecte, je nach der verschiedenen Brennweite des Spiegels oder je nach der Verschiedenheit der Distanzen zwischen der Lampe, dem Spiegel und dem beobachten Auge, lassen sich aus den elementaren katoptrischen Gesetzen des Hohlspiegels sehr leicht ableiten. Wir gehen daher hierauf nicht näher ein und bemerken nur, dass Hohlspiegel von kurzer Brennweite sich im Allgemeinen als wenig tauglich für die Beleuchtung des inneren Auges gezeigt haben. Hohlspiegel, deren Brennweite kürzer ist als 6 Zoll, geben im Allgemeinen eine schlechte Beleuchtung des inneren Auges. Man benutzt daher gemeiniglich nur solche Hohlspiegel, deren Brennweite wenigsten 6 bis 12 Zoll oder noch mehr beträgt. Da nun die Beleuchtungslampe gewöhnlich gleichfalls in eine Entfernung von 6 bis 12 Zoll vor dem Spiegel aufgestellt zu werden pflegt und alsdann in der Nähe des Spiegelbrennpunktes steht, so wird das reflectirte Bild, welches zur Beleuchtung des Auges dient, in der Regel unendlich fern oder der unendlichen Ferne (sei es positiv oder negativ) sehr nahe gelegen sein. Die reflectirten Lichtstrahlen müssen also nahezu parallel unter sich in das beobachtete Auge einfallen, und sich nahezu in dem hinteren Brennpunkte des Auges kreuzen; hinter demselben werden sie daher einen Netzhautfleck erleuchten, welcher durch seine Zerstreuungsränder dem ursprünglichen Bilde der Beleuchtungslampe mehr oder weniger unähnlich werden muss, vorausgesetzt, dass das beobachtete Auge nicht gleichfalls für die unendliche Ferne adaptirt ist, denn in diesem letzteren Falle wird allerdings das Spiegelbild mit der Netzhautebene zusammenfallen und ein scharfgezeichnetes Flammenbildchen auf der Netzhaut sichtbar werden.

In Bezug auf die Quantität der in das Auge hineingelangenden Lichtmenge bleibt zu bemerken, dass einfache Hohlspiegel als Augenspiegel verwendet in der Nähe keine hinreichende Beleuchtung geben. Das Licht, welches von einem Hohlspiegel reflectirt wird, stellt nämlich einen Kegel dar, dessen Basis durch die Oeffnung des Spiegels gebildet und dessen Spitze zur Beleuchtung benutzt wird. Alles Licht, welches die Oberfläche

des Spiegels trifft, wird in der Spitze des Kegels, d. h. in dem Reflexionsbilde des Spiegels vereinigt; beide Lichtquantitäten sind, nach Abzug eines geringen Verlustes, gleich gross und es steht demnach die Lichtintensität des Reflexionsbildes in *geradem Verhältniss* zu der Oeffnung des Spiegels; je grösser die Oeffnung des Spiegels, um so grösser die Lichtintensität des Spiegelbildes. Lassen wir aber einen solchen Lichtkegel in ein menschliches Auge fallen, so kann von dem ganzen Kegel nur so viel in das Innere des Auges hinein gelangen, als *die Pupillenweite gestattet*. Dieses vorausgesetzt, wird es sogleich klar, dass der durch einen Concavspiegel in das Auge geworfene Lichtkegel durchaus keine willkührliche Basis hat. Seine Basis hat vielmehr von der Irisfläche an gerechnet eine ganz bestimmte Grösse, nämlich die Grösse der Pupillenöffnung; mithin ist überhaupt für eine und dieselbe Focaldistanz in jeder Entfernung die Basis des Lichtkegels eine bestimmte, denn es muss jeder senkrechte Durchschnitt der abgeschnittenen Höhe des Kegels proportional bleiben.

Haben wir uns also für die zu wählende Focaldistanz des Hohlspiegels, so wie für die Distanz, aus welcher das Auge untersucht werden soll, entschieden, dann ist die Oeffnung des Spiegels eine *gegebene* Grösse, und wenn wir die Oeffnung grösser machen als diese gegebene Grösse, so trägt die Vergrösserung zur Verstärkung des Lichtes im Innern des Auges nichts bei, denn es gelangt von jenem Theile des Spiegels, welcher jenseits der Grenzen seiner gegebenen Oeffnung

Fig. 55.



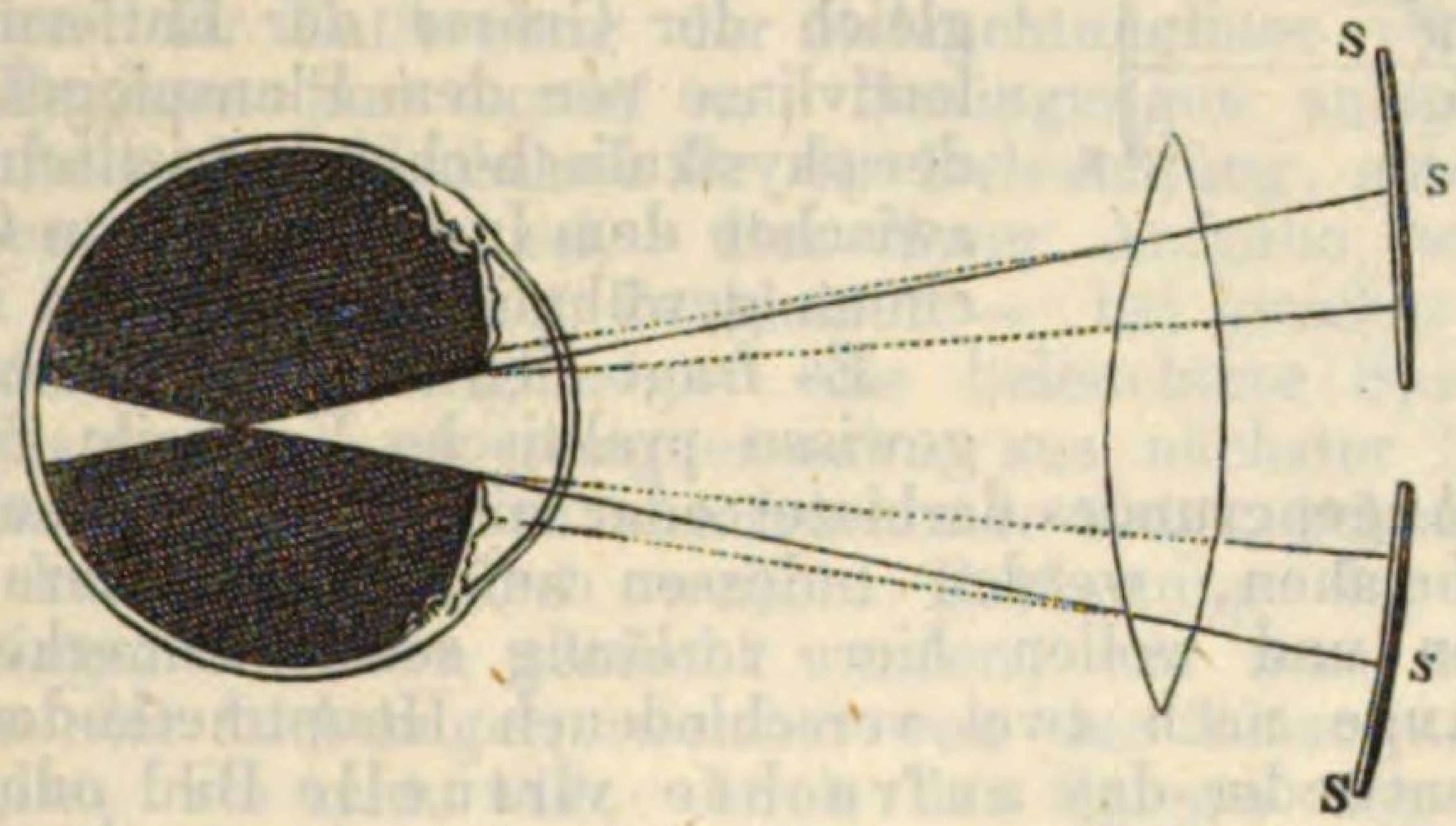
liegt, nicht das geringste Quantum in die Tiefe des Auges; es trifft vielmehr auf die Iris und wird von dieser am weiteren Vorwärtsdringen gehindert *). Nun aber muss die wirksame Basis des Lichtkegels auf dem Spiegel im Allgemeinen um so grösser werden, je weiter man sich von dem Auge entfernt, und um so kleiner, je mehr man sich dem Auge nähert, bis endlich in nächster Nähe die Basis nur um ein Geringes grösser wird, als die Pupillaröffnung. Der Spiegel mag so gross sein wie er will, nur derjenige Theil des reflectirten Lichtes gelangt in die Tiefe des Auges, welcher von dieser kleinen Basis ausgeht. Nimmt man hinzu, dass in dieser kleinen Basis noch eine nichtreflectirende Stelle sein muss, welche das Durchsehen ermöglicht, so wird man die oben ausgesprochene Behauptung gerechtfertigt und begründet finden, dass

*) In Fig. 55 stellt SS den Durchschnitt eines durchbohrten Concavspiegels und ss dessen wirksame Spiegeloberfläche vor. Man sieht, dass die wirksame Oberfläche um so kleiner werden muss, je mehr der Spiegel dem Auge genähert wird, und dass alles von der übrigen Spiegelfläche reflectirte Licht auf die Iris trifft und nicht durch die Pupillenöffnung hindurchgeht.

einfache Hohlspiegel bei Untersuchungen in der Nähe nur eine ungenügende Beleuchtung geben können. Die in das Auge hineingelangende Lichtmenge wird aber um so grösser, je mehr man sich mit dem Spiegel von dem zu untersuchenden Auge entfernt oder je mehr man die Brennweite des Spiegels verkürzt.

Während nun Spiegel von allzukurzer Brennweite, wie oben bemerkt wurde, wegen zu starker Lichtdiffussion für ophthalmoskopische Zwecke nicht gut verwendbar sind, so kann man die Brennweite flacherer Spiegel mit Vortheil verkürzen, indem man die Spitze des

Fig. 56.

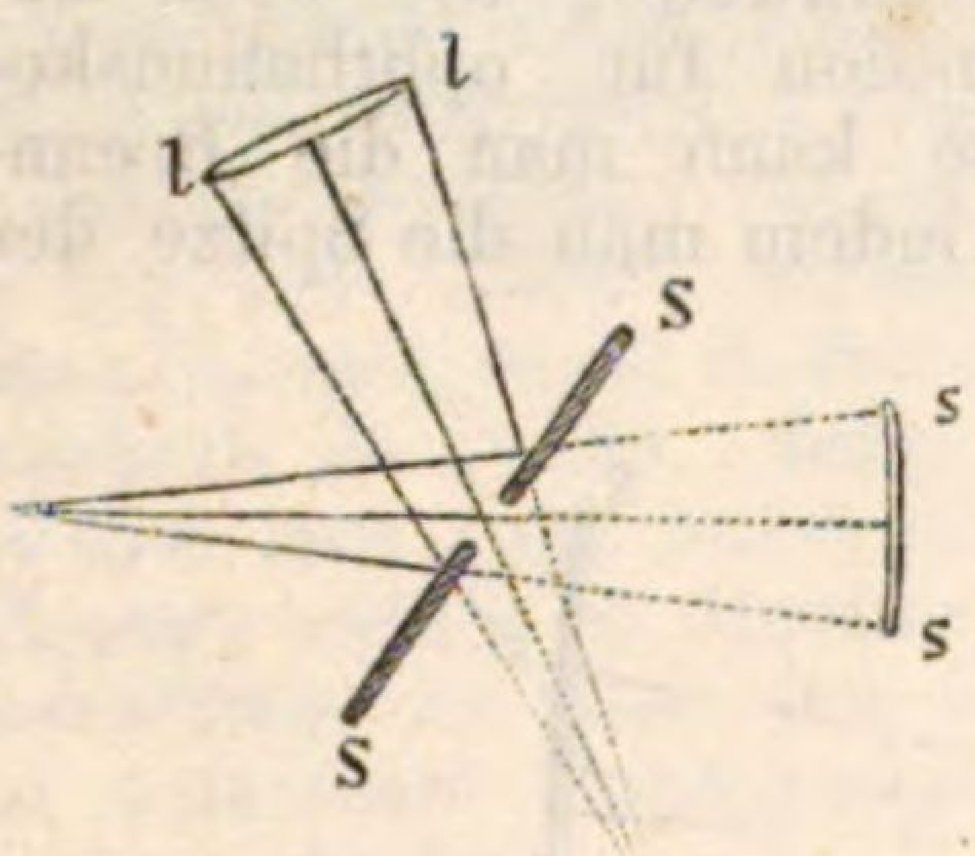


Lichtkegels durch eine vorgehaltene Sammellinse zu stärkerer Convergenz nöthigt. Hiedurch wird ein Theil derjenigen Lichtstrahlen, welche auf die Iris fallen würden, nunmehr die Pupille treffen und nicht nur zur Verstärkung des Lichteffektes, sondern auch zur Vergrösserung des erleuchteten Netzhautfleckes beitragen. (Siehe Fig. 56). Durch die Veränderlichkeit des Ortes dieser Collectivlinse kann man sogar dem Lichtkegel denjenigen Grad der Convergenz geben, welcher für jeden speziellen Fall am vortheilhaftesten ist, ja, man kann durch die vorgehaltene Collectivlinse jeden convergenten Lichtkegel so mannigfaltig moderiren, dass die Brennweite des Spiegels dagegen fast gleichgültig erscheint, und dass man unter Mithülfe der Collectivlinse eine fast gleich gute Beleuchtung erzielen kann, welches auch die Brennweite des angewendeten Hohlspiegels sein möge. Bei vorgehaltener Convexlinse kann jedoch — wie wir später sehen werden — die ophthalmoskopische Untersuchung nur aus grösserer Entfernung vorgenommen werden. Es bleiben demnach für die Untersuchung in nächster Nähe die erwähnten Beleuchtungsmängel der einfachen Hohlspiegel ohne Einschränkung bestehen.

3) Die Combination des Planspiegels mit einer Collectivlinse. — Diese von Coccius angegebene Beleuchtungsmethode, welche lange Zeit in ziemlich allgemeinem Gebrauche stand, kommt in ihrer Wirkungsweise im Wesentlichen der eines Concavspiegels gleich, dessen Brennweite gleich ist der Brennweite der collectiven Beleuchtungslinse. Sie unterscheidet sich aber von einem solchen dadurch, dass der Lichtkegel an der Oberfläche des Planspiegels von seiner geraden Richtung abgelenkt wird, und dass man in der Richtung der abgelenkten Spitze, nicht aber in der Hauptrichtung des Lichtkegels in das zu untersuchende Auge hineinsieht. Man kann sich die Wirkung dieses Instrumentes auch so vorstellen, dass der Planspiegel das Bild der Beleuchtungslinse reflectirt, wobei (wie bei jedem Planspiegel) das Spiegelbild der Linse ebensoweit hinter der Fläche des Spiegels liegt, wie die wirkliche Linse sich vor demselben

befindet. Das Bild der Linse wird unter diesen Verhältnissen die Basis eines imaginären Hohlspiegels bilden und wird genau ebenso wirken, wie von diesem Orte aus ein Hohlspiegel wirken würde, dessen Oeffnung und Brennweite gleich wäre der Oeffnung und Brennweite der Linse. (Siehe Fig. 57) *). Hierbei ist jedoch wohl zu beachten, dass beim Gebrauche dieses Instrumentes der wirkliche Planspiegel dem beobachteten Auge näher kommen kann als der imaginäre Ort eines Hohlspiegels, welcher im Uebrigen gleiche Eigenschaften hat; und zwar ist die Grösse dieser Annäherung gleich der Grösse der Entfernung der Collectivlinse von dem Planspiegel. Hierin liegt der physikalisch-charakteristische Unterschied zwischen dem Instrumente von Coccius und einem gewöhnlichen einfachen Hohlspiegel.

Fig. 57.



Es fragt sich nun, ob dieser Unterschied gewisse praktische Vortheile für die Untersuchung des Augengrundes darbietet oder nicht. Wir müssen diese Frage entschieden bejahen, werden indessen auf die genauere Begründung zurückkommen und wollen hier vorläufig schon bemerken, dass man das innere Auge nach zwei verschiedenen Hauptmethoden untersucht, indem man entweder das aufrechte virtuelle Bild oder das reelle und umgekehrte Bild des Augenhintergrundes beobachtet. Für die erstere Untersuchungsmethode ist es zur Vergrösserung des Bildes und zur Erweiterung des Gesichsfeldes von Wichtigkeit, dem zu untersuchenden Auge möglichst nahe zu kommen, und hierzu bietet der Coccius'sche Augenspiegel einen nicht zu verkennenden Vortheil vor dem einfachen Hohlspiegel, weil man in der That, ohne Nachtheil für die Beleuchtung, dem zu untersuchenden Auge etwas näher rücken kann, als mit einem einfachen Hohlspiegel von gleicher Brennweite. Für die Untersuchungsmethode im umgekehrten Bilde bietet dagegen die Beleuchtungswirkung dieses Instrumentes keine besonderen Vorzüge, ist aber auch vollkommen ebenso brauchbar und zweckmässig wie der einfache Hohlspiegel.

4) Die Combination des Convexspiegels mit einer Collectivlinse. — Um die bei dem Coccius'schen Instrumente hervorgehobenen Vortheile in noch höherem Grade zu erreichen und eine noch grössere Mannigfaltigkeit der Wirkungsweise möglich zu machen, wählte ich anstatt des Planspiegels einen Convexspiegel. Je nach der Grösse des Krümmungshalbmessers der Spiegeloberfläche und je nach der Brennweite der Beleuchtungslinse und ihrer Entfernung von dem Spiegel ist die Wirkungsweise solcher combinirten Elemente eine sehr verschiedenartige **).

*) In den Figuren 57 u. 58 stellt SS den wirklichen Spiegel, ll die Beleuchtungslinse und ss das Spiegelbild der Beleuchtungslinse oder den Ort und die Form eines imaginären Hohlspiegels vor, dessen Wirkungsweise dem combinirten Beleuchtungsapparate identisch ist.

**) Convergente Lichtstrahlen, die einen convexen Spiegel treffen, werden parallel zur Axe des Spiegels reflectirt, sobald sie in ihrer Verlängerung die Axe in der Mitte des Krümmungshalbmessers, oder in dem imaginären Brennpunkte des Spiegels schneiden. Wenn sie dagegen die Axe diesseits oder jenseits des angegebenen Punktes schneiden, so werden sie im ersteren Falle convergent, im letzteren aber divergent von der Spiegeloberfläche zurückgeworfen. Die Convergenz oder Divergenz ist um so bedeutender, je weiter der Durch-

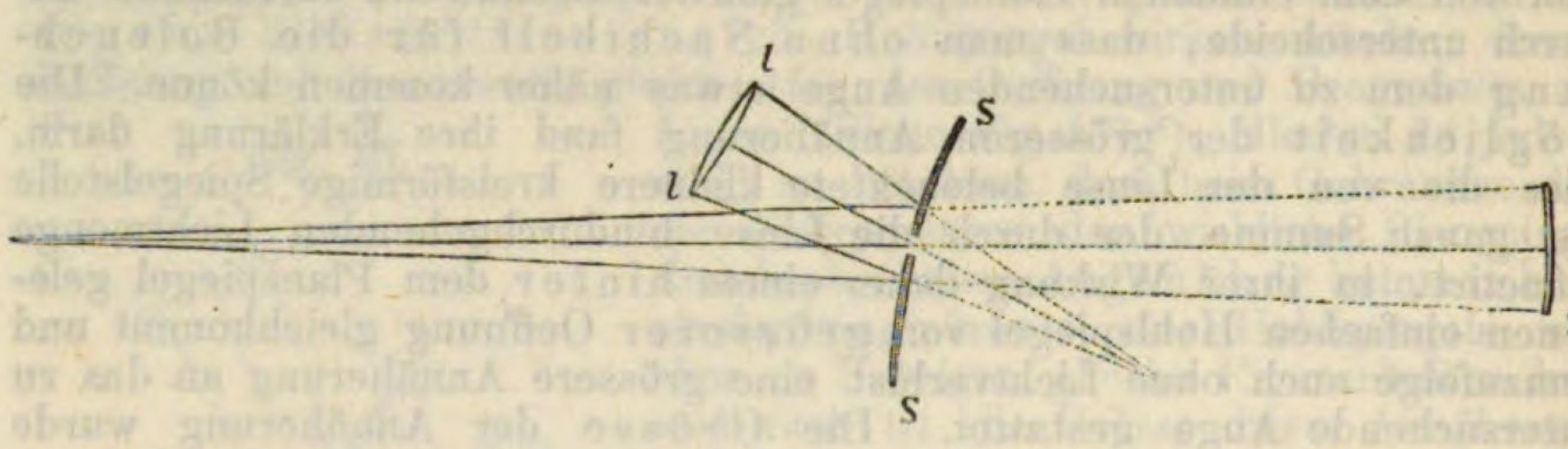
Wir haben zu zeigen gesucht, dass der Coccius'sche Augenspiegel sich von dem einfachen Hohlspiegel gleicher Brennweite vortheilhaft dadurch unterscheide, dass man ohne Nachtheil für die Beleuchtung dem zu untersuchenden Auge etwas näher kommen könne. Die Möglichkeit der grösseren Annäherung fand ihre Erklärung darin, dass die von der Linse beleuchtete kleinere kreisförmige Spiegelstelle die ganze Summe der durch die Linse hindurchgehenden Lichtmenge reflectirt, in ihrer Wirkung daher einem hinter dem Planspiegel gelegenen einfachen Hohlspiegel von grösserer Oeffnung gleichkommt und demzufolge auch ohne Lichtverlust eine grössere Annäherung an das zu untersuchende Auge gestattet. Die Grösse der Annäherung wurde gleich gefunden der Entfernung der Beleuchtunglinse von der Spiegeloberfläche. Es kam nun darauf an, Bedingungen aufzusuchen, unter denen, gleichfalls ohne Nachtheil für die Beleuchtung, eine noch grössere Annäherung möglich sei. Bei dieser Aufgabe waren folgende Momente zu berücksichtigen: Je kleiner — bei gleicher Oeffnung und Brennweite der Beleuchtunglinse — die beleuchtete Spiegelstelle, um so besser musste sie auch geeignet sein, aus nächster Nähe eine genügende Lichtmenge in das zu untersuchende Auge gelangen zu lassen. Diese Stelle kann zwar durch weitere Entfernung der Beleuchtungslinse vom Spiegel so klein gemacht werden, wie man sie haben will, d. h. es kann der Lichtkegel, welcher von der Linse ausgeht, seiner Spitze so nahe, wie man will, durch den Spiegel abgelenkt werden. Benutzt man nun hierzu einen Planspiegel (Coccius), so wird unter Erfüllung dieser Bedingung die reflectirte Spitze sehr nahe vor der planen Oberfläche des Spiegels gelegen sein, und man erhält die Wirkung eines Hohlspiegels von sehr kurzer Brennweite. Benutzt man dagegen, wie wir es gethan haben, anstatt des Planspiegels einen Convexspiegel, so wird unter passender Wahl der Verhältnisse, der nahe vor ihrer Endigung abgelenkten Kegelspitze eine beliebige Länge gegeben, und dadurch zugleich der Bedingung einer ganz beliebigen Fokallänge des Spiegels genügt werden können, während man bei dem Beleuchtungsapparate von Coccius die eine dieser beiden Forderungen immer nur auf Unkosten der anderen erfüllen kann *).

schnittspunkt der auffallenden Lichtstrahlen mit der Axe des Spiegels, von dem imaginären Brennpunkte entfernt liegt. — Gehören die auffallenden convergenten Lichtstrahlen irgend einem optischen Bilde an, so wird durch das reflectirte Licht im ersten Falle ein reelles, im letzteren dagegen ein virtuelles Spiegelbild entstehen. Bringt man ein solches optisches Bild, welches durch convergente Lichtstrahlen gebildet ist, von der Oberfläche des Spiegels anfangend und gegen dessen Mittelpunkt und darüber hinaus bis ins Unendliche fortschreitend, successiv in jeden möglichen Ort, so wird der Ort des entstehenden Spiegelbildes einen Kreis durchlaufen, der, gleichfalls von der Spiegelfläche beginnend, zuerst positiv — d. h. reelle Bilder erzeugend — wächst bis ins Unendliche, alsdann von positiv-unendlich unmittelbar übergeht in negativ-unendlich, und nun negativ abnimmt, bis endlich an der abnehmenden Grenze der Convergenz, d. h. bei parallel auffallendem Licht, der Ort des Spiegelbildes mit dem Brennpunkt des Spiegels zusammenfällt. — In dem Raume zwischen der Spiegeloberfläche und dem imaginären Brennpunkte können nur solche Spiegelbilder entstehen, die von divergent auffallenden Lichtstrahlen herrühren.

*) Die nachfolgenden Betrachtungen mögen dazu dienen, diese Behauptung in etwas strengerer Form wiederzugeben:

Es sei die Oeffnung der Beleuchtungslinse (a), die Oeffnung der von ihr beleuchteten Spiegelstelle (α), die ganze Länge des von der Linse ausgehenden Lichtkegels (b), die Länge des von der Spiegelfläche reflectirten Licht-

Fig. 58.



Hierin liegt der wesentliche Unterschied beider Instrumente.

Ueber die passendste Wahl der Verhältnisse entscheidet am besten der praktische Gebrauch. Man kann z. B. die Verhältnisse so wählen, dass die Brennweite der Linse und ihre Entfernung von der Spiegeloberfläche so beschaffen sind, dass das reelle Bild der Lampe, welches durch die Brechung in der Beleuchtungslinse entsteht, genau mit dem

kegels (β) und die Distanz der Linse von der Spiegelfläche (d). Die gesuchte Distanz eines imaginairen Hohlspiegels (hinter der wirklichen Spiegeloberfläche) von einer Oeffnung = a, dessen reflectirtes Licht genau ebenso wirken soll wie das reflectirte Licht der beleuchteten Spiegelstelle, möge (δ) heissen; dann ist:

$$b : b - d = \delta + \beta : \beta,$$

woraus gefunden wird:

$$\delta = \frac{d \cdot \beta}{b - d}.$$

Bei Anwendung eines Planspiegels ist aber offenbar

$$\beta = b - d,$$

woraus folgt, dass auch

$$\delta = d,$$

oder, dass der imaginaire Hohlspiegel ebensoweit hinter der Spiegelfläche liegt, wie die Beleuchtungslinse sich vor derselben befindet.

Bei Anwendung eines Convexspiegels findet dagegen zwischen den Grössen β, b und d keine Relation statt, so lange der Krümmungshalbmesser des Spiegels noch unbestimmt gelassen ist. Durch eine passende Wahl dieses letzteren wird man aber den mit d multiplicirten Bruch immer so einrichten können, dass sein numerischer Werth so gross wird, wie man ihn haben will, oder dass der imaginaire Hohlspiegel soweit wie man will, hinter der convexen spiegelnden Fläche gelegen sei. — Nennt man nämlich den Krümmungshalbmesser des Convexspiegels (r), so lässt sich β eliminiren und man erhält:

$$\delta = \frac{d \cdot r}{r-2(b-d)} \text{ oder}$$

$$r = \frac{2\delta\ (b - d)}{\delta - d},$$

woraus zu ersehen, dass jedem beliebigen Werthe von δ irgend ein ganz bestimmter Werth von r jedesmal genügen muss. Zugleich ist aus der zweiten Gleichung ersichtlich, dass für $\delta = d$ der Krümmungshalbmesser (r) unendgross und der Spiegel daher ein Planspiegel wird (was mit dem Obigen übereinstimmt), und dass, wenn man δ noch kleiner ($\delta < d$) haben wollte, dieses durch einen Concavspiegel zu erreichen wäre, weil r alsdann negativ wird, wobei jedoch stillschweigend immer vorausgesetzt ist, dass b $>$ d, oder dass die Brennweite der Beleuchtungslinse grösser sei als ihre Entfernung von der Spiegelfläche.

imaginairen Brennpunkte des Convexspiegels zusammenfällt; die reflectirten Lichtstrahlen werden alsdann parallel unter sich zurückgeworfen, und der Spiegel wird eine unendliche Fokallänge haben.

Wir haben indessen die Verhältnisse so gewählt, dass das reelle und umgekehrte Bild, welches die Beleuchtungslinse von der Lampe entwirft, nicht in den Brennpunkt des Spiegels, sondern vor denselben (zwischen ihn und die Spiegeloberfläche) fällt. In diesem Falle werden die Lichtstrahlen convergent reflectirt und zwar um so convergenter, je weiter sich das durch die Beleuchtungslinse entworfene Bild von dem Brennpunkte entfernt und der Krümmungsoberfläche sich nähert. Wir können auf diese Weise durch einfache Ortsveränderung ein und derselben Beleuchtungslinse die Wirkung eines Hohlspiegels von jeder möglichen Brennweite nachahmen; jedoch mit dem wichtigen Unterschiede, dass die ganze durch die Beleuchtungslinse hindurchgehende (constante) Lichtmenge von einer kleineren und kleineren Spiegeloberfläche reflectirt wird, je mehr die Entfernung der Linse vom Spiegel zunimmt. Ist es nun einleuchtend, dass die Aussicht bei convergenten Lichtstrahlen aus nächster Nähe eine bedeutendere Lichtmenge durch die Pupille hindurch gelangen zu lassen, um so günstiger werde, je kleiner die Spiegeloberfläche, welche eine gleich grossse Lichtmenge reflectirt, und ist es richtig, dass Hohlspiegel von sehr kurzer Brennweite wegen zu grosser Lichtzerstreuung den Augengrund nicht sehr vortheilhaft beleuchten, so wird es zugleich auch klar, dass unsere Vorrichtung beiden Forderungen gleichzeitig genügen könne und dass sie daher für ophthalmoskopische Untersuchungen aus nächster Nähe (im aufrechten Bilde) nicht unerhebliche Vorzüge vor dem Coccius'schen Instrumente voraushabe, während sie für Untersuchungen aus grösserer Entfernung (im umgekehrten Bilde) keine neuen Vortheile zu bieten vermag.

5) Die heterocentrischen Augenspiegel. — Gewöhnliche Glasspiegel werden von parallelen Oberflächen begrenzt, deren Krümmungsmittelpunkte — wenn sie eine Kugelkrümmung besitzen — in ein und demselben Punkte zusammenfallen. Man kann sie daher homocentrische Glasspiegel nennen *).

Zur Beleuchtung des inneren Auges hat man nun auch Glasspiegel benutzt, deren Oberflächen nicht parallel zu einander liegen, deren Mittelpunkte daher nicht in ein und demselben Punkte zusammenfallen und die daher nicht mit Unrecht heterocentrische Glasspiegel genannt werden dürfen **). Dergleichen in Spiegel umgewandelte Glas-

*) Planparallele Glasspiegel müssen angesehen werden als begrenzt von Spiegelflächen, deren beide Halbmesser unendlich gross sind und müssen aus diesem Grunde den homocentrischen Glasspiegeln zugezählt werden.

**) Bei dieser Gelegenheit muss ich bemerken, dass die Benennung „homocentrisch" und „heterocentrisch" von mir nur auf foliirte Glasspiegel und Glasprismen in der oben angegebenen exacten Bedeutung angegewendet worden ist, keineswegs aber auf die Augenspiegel im Allgemeinen. Es ist daher nicht ganz richtig, wenn Desmarres (Traité des maladies des yeux Tom. III., pag. 767. Paris 1858. deuxième édition) angiebt: Zehender habe darauf aufmerksam gemacht, dass man sämmtliche Augenspiegel, mit Ausnahme desjenigen von Helmholtz, in zwei Kategorieen eintheilen könne, nämlich in homocentrische, wozu die concaven Augenspiegel gehören und in heterocentrische. Ich würde diese Ungenauigkeit gar nicht erwähnt haben, wenn sie nicht auch in deutsche Bücher übergegangen wäre. Vergl. z. B. Zander's Abhandlung (derAugenspiegel Leipzig und Heidelberg 1859) in welcher, übereinstimmend mit Desmarres Auffassung und anscheinend

linsen sind von verschiedenen Autoren theils nur versuchsweise, theils aber auch unter rationeller Verfolgung bestimmter Gesichtspunkte als Augenspiegel verwerthet worden.

Da man bei der Untersuchung des Augenhintergrundes in den meisten Fällen einer dioptrischen Correctionslinse bedarf, so lag der Gedanke sehr nahe, die heterocentrischen Glasspiegel in solcher Weise zu verwerthen, dass sie gleichzeitig zur Beleuchtung und zur dioptrischen Correction dienten, indem die vom Spiegelmetall befreite und durchsichtig gemachte Mitte als dioptrisches Corrigens benutzt wurde. Hasner von Artha*) und Burow**) haben solche Spiegel einer mathematischen Discussion unterzogen und haben die, von der verschiedenen Wahl der Krümmungsflächen abhängige dioptrische und katoptrische Wirkung derselben berechnet. Es ist indessen ausser allem Zweifel, dass die heterocentrischen Spiegel unter gewissen Verhältnissen vor den homocentrischen Spiegeln von gleicher Brennweite einige Vorzüge in Bezug auf ihre Beleuchtungsfähigkeit voraus haben. Diese Beobachtung veranlasste mich, dieselben auch noch in dieser Beziehung einer mathematischen Prüfung zu unterwerfen. In dem v. Gräfe'schen Archiv ***) beantwortete ich zunächst die Frage, welche Krümmungen den Oberflächen heterocentrischer Spiegel gegeben werden müssen, wenn sie, zugleich dioptrisch und katoptrisch eine bestimmte oder gegebene Brennweite besitzen sollen. Demnächst aber suchte ich die Bedingungen auf, unter denen solche Spiegel in einer von den gewöhnlichen homocentrischen Spiegeln verschiedenen und zugleich wirksameren Weise das Innere des Auges zu beleuchten im Stande seien.

Bei jedem Glasspiegel findet zunächst an der vorderen Glasfläche eine Lichtrefraction, alsdann an der hinteren (foliirten) die eigentliche Reflexion und endlich wieder an der vorderen Fläche eine nochmalige Refraction statt. Wenn nun die Oberflächen eines Glasspiegels so beschaffen sind, dass die ganze Lichtmenge, welche auf der vorderen Glasoberfläche ein Spiegelelement von bestimmter Grösse trifft, nach zweimaliger Refraction und einmaliger Reflexion von einem kleineren Spiegelelemente der vorderen Glasfläche zurückgeworfen würde, so nehmen wir an, dass ein solcher Spiegel besser geeignet sei das Auge aus nächster Nähe zu beleuchten (vergl. Fig. 59 u. 60) ****), als ein anderer

ganz ohne Rücksicht auf die Wortbedeutung alle, mit Beleuchtungslinsen versehenen Augenspiegel unter der Benennung heterocentrische, alle übrigen aber unter der Benennung homocentrische Augenspiegel zusammengefasst werden. Diese tetztete Bezeichnungsweise ist jedenfalls der von mir in Vorschlag gebrachten völlig fremd.

*) Ueber die Benützung foliirter Glaslinsen zur Untersuchung des Augengrundes. Prag 1855.

**) v. Pastau Beschreibung eines von Prof. Burow angegebenen Augenspiegels. Deutsche Klinik Nr. 48. 1854 und „über Construction heterocentrischer Augenspiegel und deren Anwendung" von Prof. Burow in Königsberg in dem Archiv für Ophthalmologie, Band III. Abth. 2, S. 68. Berlin 1857.

***) Bd. II. Abth. 2. S. 103. Berlin 1856. „Ueber die Beleuchtung des inneren Auges durch heterocentrische Glasspiegel."

****) In den Figuren 59 und 60 treffen parallel auffallende Lichtstrahlen die vordere Spiegelfläche in aa; hier werden sie gebrochen, dann von der hinteren Fläche an den Punkten áá reflectirt und endlich treten sie nach zweimaligem Durchgange durch die Glassubstanz des Spiegels, an dessen vorderer Fläche, bei den Punkten $\alpha\alpha$, wieder in das erste brechende Mittel (in die atmosphärische Luft) zurück. Nach Abzug eines geringen Lichtverlustes wird demnach die ganze Lichtsumme, welche die vordere Fläche des Spiegels in einem Kreisum-

Fig. 59.

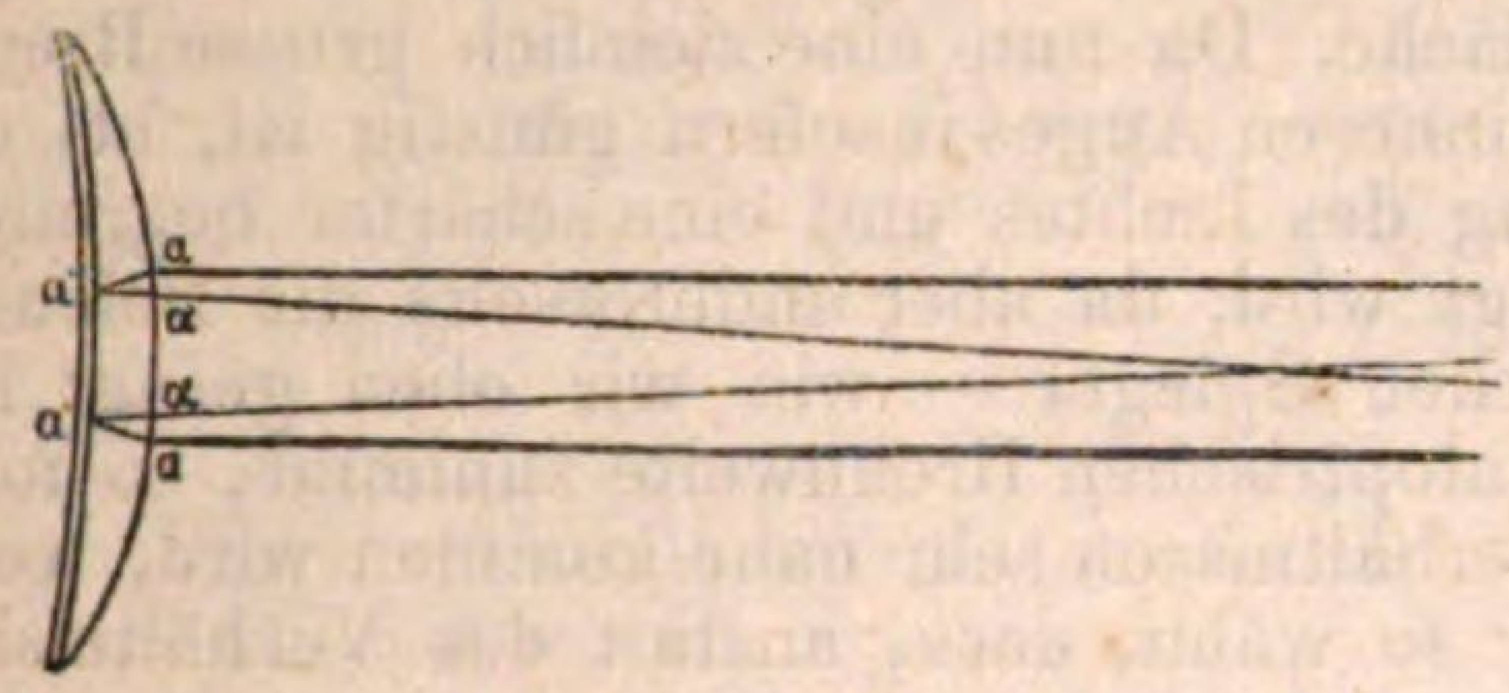
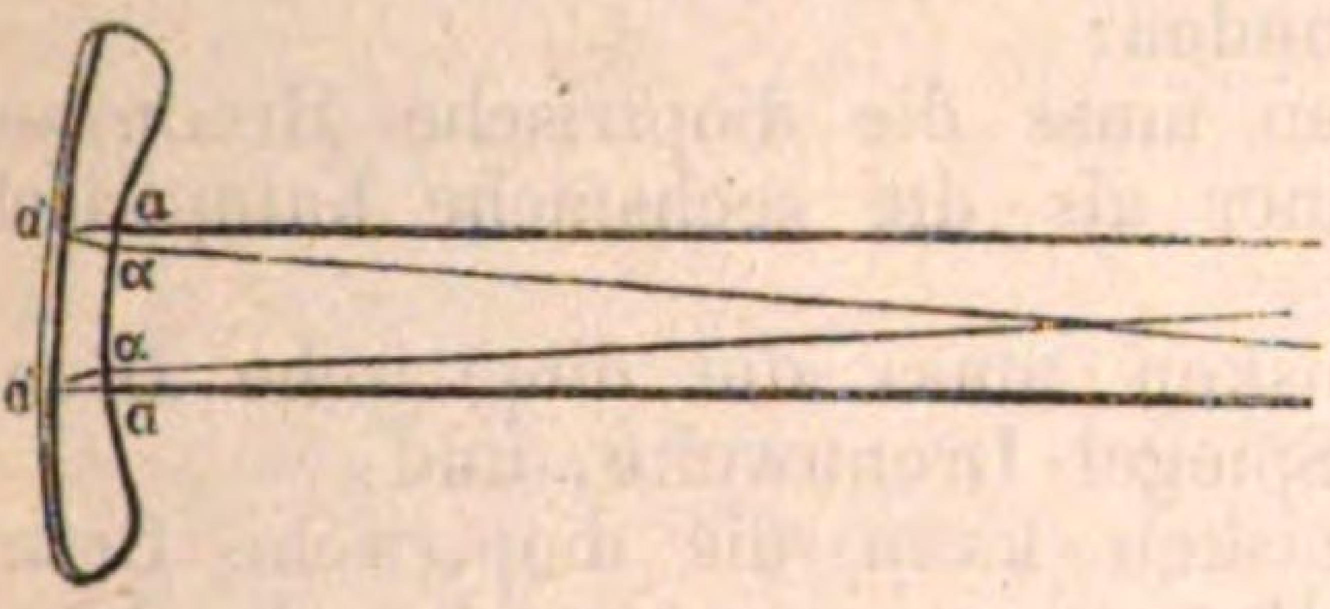


Fig. 60.



Spiegel, bei dem beide Spiegelelemente gleich gross, oder das letztere sogar noch grösser wäre als das erste. Die Berechtigung in diesem Sinne von „einer besseren Beleuchtungsfähigkeit" zu sprechen findet in unseren weiter oben ausführlich erörterten Principien ihre — wie wir hoffen — ausreichende Begründung.

Das Resultat unserer Untersuchung ergab nun, dass alle biconcaven Linsen, welche an einer ihrer Oberflächen mit Spiegelmetall belegt wurden, die Eigenschaft einer besseren Beleuchtungsfähigkeit nicht besitzen, während allen biconvexen Linsen, ja selbst allen übrigen Linsenformen, wenn sie überhaupt nur jene Eigenschaft besitzen, dieselbe in um so höheren Grade zukommt, je kürzer deren katoptrische Brennweite ist. Für die übrigen Linsenformen ergab sich ferner, dass, unter gewissen Einschränkungen, die Beleuchtungsfähigkeit zunehme

1) bei collectiven Menisken (Fig. 59) mit der zunehmenden Grösse des Krümmungshalbmessers der hinteren (foliirten) und mit der Abnahme des Krümmungshalbmessers der vorderen Oberfläche, und

2) bei dispansiven Menisken (Fig. 60) mit der abnehmenden Grösse des Krümmungshalbmessers der hinteren (foliirten) und mit der Zunahme des Krümmungshalbmessers der vorderen Oberfläche.

Wir haben schon im Laufe des Jahres 1853 verschiedene derartige Spiegel, zumal von collectiver Form, anfertigen lassen, und haben uns stets von der Brauchbarkeit derselben überzeugen können.

In Bezug auf die Glasdicke ergab sich, dass die Beleuchtungsfähigkeit mit zunehmender Glasdicke unter allen Verhältnissen zunimmt.

In Bezug auf das optische Verhalten sind wir zu dem merkwürdigen Resultate gekommen, dass heterocentrische Spiegel, bei denen (unter Vernachlässigung der Glasdicke) der Krümmungshalbmesser der hinteren spiegelnden Fläche gleich ist der dioptrischen Brennweite nach einmaliger Brechung an der vorderen Fläche, eine katoptrische Brennweite von unendlicher Länge besitzen, d. h. dass (ebenso wie bei planparallelen Spiegeln) alle, unter sich parallel einfallenden Lichtstrahlen wiederum in einer unter sich parallelen Richtung reflectirt werden. Setzt man den Brechungsindex der Glassubstanz = 1,5, eine Zahl, die dem mittleren Brechungsindex des Glases ziemlich nahe kommt, so lässt sich das obige Resultat auch mit folgenden Worten ausdrücken: heterocentrische Glasspiegel haben eine unendliche Focaldistanz, wenn —

fange trifft, dessen Durchmesser = aa ist, von einer Spiegelstelle reflectirt, deren Kreisumfang den kleineren Durchmesser $\alpha\alpha$, misst, was durch die beiden Figuren veranschaulicht werden soll. Diess ist aber zugleich die Bedingung, unter welcher solche Spiegel das Auge aus nächster Nähe besser beleuchten.

unter Vernachlässigung der Glasdicke — der Krümmungshalbmesser der hinteren spiegelnden Oberfläche dreimal so lang ist als der Krümmungshalbmesser der vorderen Oberfläche. Da nun eine ziemlich grosse Brennweite für die Beleuchtung des inneren Auges insofern günstig ist, als dadurch eine geringere Zerstreuung des Lichtes und eine schärfer begrenzte erleuchtete Netzhautstelle bedingt wird, da aber andererseits die Beleuchtungswirkung der heterocentrischen Spiegel — wie wir oben gesagt haben — mit der abnehmenden katoptrischen Brennweite zunimmt, so folgt daraus, dass man den besten Verhältnissen sehr nahe kommen wird, wenn man die Krümmungshalbmesser so wählt, dass, anstatt des Verhältnisses von 3 : 1, etwa das Verhältniss von 4 : 1 oder von 5 : 1 angenommen wird.

Wir haben endlich für heterocentrische Spiegel noch folgende bemerkenswerthe Bedingungssätze gefunden:

1) bei biconvexen Spiegel-Linsen muss die dioptrische Brennweite grösser als die doppelte, und kleiner als die sechsfache katoptrische Brennweite sein,

2) bei collectiven Spiegel-Menisken muss die dioptrische Brennweite kleiner sein als die doppelte Spiegel-Brennweite, und

3) bei dispansiven Spiegel-Menisken kann die dioptrische Brennweite eine beliebige, von der Spiegel-Brennweite ganz unabhängige Länge haben,

wenn nämlich eine verstärkte Beleuchtungsfähigkeit erzielt werden soll.

Prismatische Beleuchtungsspiegel. — Wir müssen hier noch kurz der prismatischen Beleuchtungsspiegel Erwähnung thun, welche als heterocentrische Spiegel angesehen werden können, deren Krümmungsmittelpunkte nicht in ein und derselben optischen Axe liegen, oder deren Axe eine gebrochene Linie bildet, und die man daher auch decentrirte heterocentrische Spiegel nennen könnte. Der Optiker Meyerstein in Göttigen war der Erste, welcher ein rechtwinkliches planflächiges Prisma zur Beleuchtung des inneren Auges benutzte. Die unbelegte Hypothenusenfläche, an welcher bekanntlich eine totale Lichtreflection stattfindet, diente ihm dabei als spiegelnde Oberfläche und war in ihrer Mitte durch eine kleine, runde, kanalförmige Oeffnung mit der einen der beiden Kathetenflächen verbunden. Durch diese Oeffnung wurde in der Richtung der reflectirten Lichtstrahlen in das zu untersuchende Auge hineingesehen. Wir haben dergleichen Prismen, deren Berechnung sich den centrirten heterocentrischen Augenspiegeln ganz analog verhält, mit Krümmungsoberflächen von verschiedenen Halbmessern construiren lassen, wobei wir jedoch meistens das Prisma nicht durchbohrten, sondern hart an der Kante desselben oder durch einen an der Kante angebrachten kleinen Ausschnitt in das zu beobachtende Auge hineinsahen. Solche Prismen können zur Beleuchtung des Auges recht wohl verwendet werden, doch ist es uns nicht gelungen eine Form derselben aufzufinden, welche noch besondere Vorzüge vor den gewöhnlichen katoptrischen Beleuchtungsapparaten vorausgehabt hätte.

2) Die Correctionsgläser.

Wenn nun auch das Innere des Auges durch irgend eine lichtreflectirende Vorrichtung genügend erhellt wird, so ist es doch noch nicht möglich auf der beleuchteten Stelle irgend etwas deutlich zu erkennen, vorausgesetzt, dass nicht beide Augen (das untersuchende sowohl wie das

untersuchte) für die unendliche Ferne adaptirt sind. Die Netzhaut liegt in der Regel hinter dem hinteren Brennpunkte des Auges; wenn sie daher durch dessen brechende Medien betrachtet wird, so erscheint sie in einer Entfernung, die jenseits Unendlich liegt. Ein normales oder kurzsichtig gebautes, unbewaffnetes Auge ist demnach in der Regel nicht im Stande das Bild der Netzhaut und der auf ihr verzweigten Gefässe in scharfen Umrissen zu sehen, während ein beobachtendes hyperopisches Auge, welches zum deutlichen Sehen in die Ferne einer Convexbrille bedarf, hierzu noch recht wohl fähig ist. Ist das beobachtete Auge emmetropisch oder hyperopisch, oder, mit anderen Worten, fällt seine hintere Brennpunktsebene mit der Netzhautebene zusammen, oder liegt sie sogar noch hinter derselben, so wird es einem beobachtenden Auge von normalem Baue, welches für das Sehen in unendliche Ferne noch adaptirbar ist, möglich sein die auf der Netzhaut sichtbaren Einzelheiten auch ohne Correctionslinsen in scharfen und deutlichen Umrissen zu erkennen; noch leichter wird diess indessen einem beobachtenden hyperopischen Auge werden. Ein unbewaffnetes myopisches Auge, wird dagegen nur in den allerseltensten Fällen hochgradigster Hyperopie des beobachteten Auges, ein deutliches Bild des Augenhintergrundes erhalten können. Ist endlich das beobachtete Auge myopisch, so wird sich jedes beobachtende Auge vergeblich bemühen, ohne dioptrische Hülfsmittel auf dem Hintergrunde desselben irgend etwas im aufrechten Bilde zu erkennen; dagegen kann es einem Myopen zuweilen noch gelingen, das umgekehrte Bild eines gleichfalls myopischen Auges ohne corrigirende Gläser, in scharfen Umrissen zu sehen.

Die zweite Aufgabe des Augenspiegels besteht demnach darin, das scharfe Sehen, je nach der Individualität der vorliegenden Fälle, durch entsprechende Correctionsgläser möglich zu machen.

Diese Aufgabe kann auf doppelte Weise gelöst werden. Man kann nämlich bei der Augenspiegel-Untersuchung entweder das Bild eines collectiven dioptrischen Systems, vor seinem Entstehen, durch eine dispansive Linse auffangen und in die passende Sehweite bringen (das sogen. Galiläi'sche Princip), oder man kann das umgekehrte reelle Bild eines collectiven Systems, unmittelbar, oder, wenn man will, auch noch durch einen collectiven Ocularapparat betrachten (das sogen. Kepler'sche Princip). Im ersteren Falle erhält man allemal ein aufrechtes, virtuelles, im zweiten Falle dagegen ein reelles, umgekehrtes Bild.

1) Die ophthalmoskopische Untersuchungsmethode im aufrechten Bilde. Wir haben soeben erwähnt, dass diese Untersuchungsmethode unter gewissen Verhältnissen, auch ohne corrigirende dioptrische Hülfsmittel möglich wird; in der Regel bedarf man hiezu aber einer, den dioptrischen Verhältnissen entsprechenden Concavlinse.

In Bezug auf die Wahl der Brennweite dieser Concavlinse muss bemerkt werden, dass die Vergrösserung des Netzhautbildes mit der zunehmenden Brennweite der Correctionslinse steigt. Es gilt daher als Regel, dass man sich bei der Untersuchungsmethode im aufrechten Bilde einer Concavlinse von möglichst grosser Brennweite, oder, wie man gewöhnlich zu sagen pflegt, einer möglichst schwachen Concavlinse bediene, und dass man sich dem untersuchten Auge so viel wie möglich nähere. Je mehr man sich dem zu untersuchenden Auge nähert, und je mehr man sich bemüht, das eigene Auge für die weiteste Ferne zu adaptiren, um so leichter wird man, mit Hülfe schwacher Con-

cavlinsen den Augengrund in scharf gezeichneten Umrissen und unter starker Vergrösserung sehen können. Myopische Augen werden sich neben diesen Correctionsgläsern noch derjenigen Brille zu bedienen haben, welche ihnen das Sehen in weite Ferne ermöglicht, oder sie müssen verhältnissmässig schärfere Correctionsgläser anwenden; sie werden daher im Allgemeinen bei dieser Untersuchungsmethode sehr geringe Vortheile geniessen, und werden überhaupt dabei mit grösseren Schwierigkeiten zu kämpfen haben als normal gebaute oder weitsichtige Augen.

Die scheinbare Vergrösserung, unter welcher man, bei Anwendung schwacher Concavlinsen den Augenhintergrund sieht, lässt sich mit Genauigkeit nicht bestimmen, weil die genaue Bestimmung der scheinbaren Entfernung des virtuellen Bildes nicht möglich ist. In der Regel veranschlagt man, in ziemlich willkührlicher Weise diese Entfernung auf 8 bis 12 Zoll, als eine Entfernung, welche der besten Sehweite normaler Augen zu entsprechen pflegt. In diesem Falle würde die Vergrösserungszahl eines, auf der Netzhaut beobachteten Objectes etwa das 24 bis 30 fache seiner wahren Grösse betragen. Ein einzelnes Blutkügelchen müsste daher in der scheinbaren Grösse von $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$ Lin. gesehen werden können.

Ist es den gegebenen Umständen nach erlaubt, die Pupille des untersuchten Auges durch Einträufelung mydriatischer Mittel zu erweitern, so wird die Untersuchungsmethode im aufrechten Bilde in doppelter Weise dadurch erleichtert. Zunächst werden nämlich die Brechungsverhältnisse des untersuchten Auges in solcher Weise verändert, dass dessen hintere Brennpunktsebene weiter nach hinten fällt, oder, mit anderen Worten, dass das untersuchte Auge hyperopisch wird. Dieser Umstand macht — wie wir gesehen haben — den Gebrauch der Concavlinsen entweder ganz entbehrlich, oder ermöglicht doch die Beobachtung des Augengrundes mit schwach bewaffnetem Auge. Die Untersuchung wird aber auch noch in sofern erleichtert, als die erweiterte Pupille ein grösseres Gesichtsfeld darbietet und den Einfall einer grösseren Lichtmenge gestattet, wodurch der Helligkeitsgrad der erleuchteten Netzhautstelle relativ erhöht wird.

Wir kommen hier noch einmal auf eine Schwierigkeit zurück, welche wir in dem Abschnitte über die Beleuchtung des Auges bereits ausführlich berührt haben. Ist es nämlich bei der Untersuchung im aufrechten Bilde von Wichtigkeit, dem zu untersuchenden Auge möglichst nahe zu kommen, so folgt daraus mit Nothwendigkeit, dass diejenige katoptrische Vorrichtung, welche am besten geeignet ist den Augengrund aus nächster Nähe zu beleuchten, bei dieser Untersuchungsmethode den Vorzug verdiene. Die artificielle Mydriasis wird hiezu ein unschätzbares Hülfsmittel bieten; allein die Verhältnisse des Beobachteten werden die Anwendung mydriatischer Mittel nicht immer gestatten. Es ist daher nothwendig, auch bei enger Pupille die erforderliche Helligkeit des Augengrundes zu erzielen. Wollte man nun auch zugeben, dass unser Augenspiegel, oder ein dispansiver heterocentrischer Spiegel von richtiger Construction, dieser Aufgabe zu genügen am besten geeignet sei, so darf doch nicht übersehen werden, dass die nicht erweiterte Pupille bei vermehrtem Lichteinfall sich enger zusammenzieht und gerade dadurch die vermehrte oder erhöhte Helligkeit des Augenhintergrundes zum Theil wieder vereitelt. Wahr ist es in der That, dass bei empfindlichen Augen dieser Fall vorkommt, und dann ist es oft am zweckmässigsten sich eines Augenspiegels von schwacher Beleuchtungskraft zu bedienen um die Pupille möglichst wenig zu ver-

engen und um, ohne Nachtheil für das beobachtete Auge — wenn es erforderlich ist — dessen Hintergrund wiederholt und anhaltend untersuchen zu können. In der grossen Mehrzahl der Fälle wird man aber, wenigstens bei der Untersuchung der excentrischen Netzhautparthieen, dieser Vorsicht nicht bedürfen und wird mit dem lichtstärksten Augenspiegel am besten sehen können.

2) Die ophthalmoskopische Untersuchungsmethode im umgekehrten Bilde. Schon Helmholtz hatte bemerkt, dass man, anstatt einer Concavlinse sich auch zweier Convexlinsen bedienen könne, die um weniger als die Summe ihrer Brennweiten von einander abstehen, um den Augenhintergrund (im umgekehrten Bilde) zu untersuchen, und hat diesen Fall einer sorgfältigen Discussion unterworfen. Seine Berechnungen sowohl wie seine Versuche hatten indessen zu dem Resultate geführt, dass durch diese Methode der Beobachtung, im Vergleich mit den einfachen Concavgläsern keine wesentlichen Vortheile zu erreichen seien. Doch gesteht er zu, dass unter richtigen Verhältnissen der Gebrauch zweier Convexlinsen ein etwas grösseres Gesichtsfeld geben müsse.

Ruete war der Erste, welcher den, zunächst noch etwas unvollkommenen Versuch machte, durch Benutzung zweier Convexlinsen ein umgekehrtes deutliches Bild des Augengrundes zu erhalten, indem er die beiden Linsen zwischen das beobachtete Auge und einen Concavspiegel von grosser Oeffnung brachte. Diese Methode wurde sehr bald — soviel uns bekannt ist — durch Coccius in zweckmässiger Weise dahin verändert, dass die eine Convexlinse hinter den Spiegel gebracht, die andere dagegen ganz nahe vor das beobachtete Auge mit der Hand gehalten wurde, so dass sich demnach der Spiegel zwischen den beiden Convexlinsen befindet *).

Während bei dem Ruete'schen Augenspiegel die beiden Linsen sowohl wie der Concavspiegel auf Stativen angebracht waren und daher den Vortheil hatten, bei richtiger Einstellung und unveränderter Haltung des beobachteten Auges, beide Hände frei zu lassen, wurden bei der Coccius'schen Untersuchungsmethode beide Hände gleichmässig in Anspruch genommen, indem die eine Hand den eigentlichen Spiegel und die mit demselben in Verbindung gebrachte Convexlinse hält, die andere Hand dagegen dazu benutzt wird, das zweite Convexglas vor das untersuchte Auge zu halten. Bei dieser Untersuchungsmethode kann man indessen anstatt des Coccius'schen Spiegels jeden anderen beliebigen Beleuchtungsapparat und vielleicht am allerbequemsten einen einfachen kleinen Hohlspiegel von mässiger Brennweite (Liebreich) fast ganz mit gleichem Vortheile benutzen. Unter Voraussetzung eines beliebigen Spiegelapparates und beliebiger, zur Befestigung des collectiven Ocularglases dienenden Vorrichtungen ist dieses im Wesentlichen die Methode, welche noch heute, zur Untersuchung des Auges im umgekehrten Bilde, am allerhäufigsten angewendet zu werden pflegt.

Zum Vorhalten vor das beobachtete Auge bedient man sich in der Regel einer Linse von ziemlich grosser Oeffnung und kurzer positiver Brennweite (etwa $1^1/_2$ bis 2 Zoll). Je kürzer die Brennweite dieser Linse, und je mehr sie dem beobachteten Auge genähert wird, um so kleiner erscheint das Luftbild der Netzhaut und umgekehrt. Es ist daher zweckmässig mehrere Linsen von verschiedenen Brennweiten vor-

*) Ich habe diese Untersuchungsmethode zuerst zu Anfang des Jahres 1852 auf der v. Gräfe'schen Klinik kennen gelernt.

räthig zu halten, um sich in allen Fällen der allerschwächsten, d. h. derjenigen, welche die stärkste Vergrösserung zulässt, bedienen zu können. Das collective, hinter dem Spiegel befindliche Ocularglas, dessen Oeffnungsgrösse vollkommen gleichgültig ist, wird dagegen eine um so stärkere Vergrösserung geben, je kürzer seine Brennweite ist.

In Bezug auf die Grösse des Gesichtsfeldes muss bemerkt werden, dass dessen Umfang im Allgemeinen abnimmt mit der Stärke der Vergrösserung. Je mehr man daher auf starke Vergrösserung verzichtet, um so grösser wird der Umfang des Augenhintergrundes sein, welchen man mit einem Blicke gleichzeitig übersehen kann. Hierzu kommt noch, dass wegen der prismatischen Wirkung an den Rändern der vor das untersuchte Auge gehaltenen Convexlinse, durch kleine Verschiebungen, gleichsam eine Verschiebung des ganzen Gesichtsfeldes bewerkstelligt werden kann, ohne die Stellung des untersuchten Auges zu verändern. Aus diesen Gründen eignet sich die Untersuchung im umgekehrten Bilde ganz besonders gut zur Orientirung über den vorliegenden Befund, weil man, unter Verzichtleistung auf starke Vergrösserung, das Orts- und Lagenverhältniss der beobachteten Einzelheiten ganz besonders leicht zu übersehen und zu beurtheilen im Stande ist, während die genauere Beobachtung eines einzelnen kleinen Objectes, ohne Rücksicht auf seine Lage, unter stärkerer Vergrösserung vielleicht mit grösserem Vortheil durch schwache Concavgläser, im aufrechten Bilde vorgenommen wird. Inzwischen lässt sich doch auch mit Hülfe starker Ocularlinsen und möglichst schwacher, von dem untersuchten Auge möglichst entfernt gehaltener, collectiver Objectivgläser eine sehr starke Vergrösserung erzielen, wobei jedoch immer nur ein kleiner Theil des Gesichtsfeldes in deutlichen und scharfen Umrissen erscheint, während der grössere peripherische Theil in ein unkenntlich verzerrtes und unbrauchbares Bild auseinanderfliesst. Liebreich*) hat den Vorschlag gemacht bei der Untersuchung hochgradig myopischer Augen die objective Collectivlinse ganz fortzulassen und das, nahe vor dem untersuchten Auge befindliche Luftbild der Netzhaut (das vordere Netzhautbild) nur durch ein einziges starkvergrösserndes Ocularglas aus passender Entfernung zu beobachten. Wird wirklich, wie wir gesehen haben die Vergrösserung, unter übrigens gleichbleibenden Verhältnissen um so stärker, je grösser die Brennweite der objectiven Collectivlinse, dann muss sie folgerichtig so stark wie möglich werden, wenn die Brennweite der Collectivlinse unendlich gross genommen, oder, was dasselbe bedeutet, wenn die Collectivlinse ganz beseitigt wird. Auch versichert Liebreich sich dieser Methode mit praktischem Vortheil bedienen zu können.

Die Helligkeit des Gesichtsfeldes ist bei schwacher Vergrösserung immer ausreichend, gleichviel welches Spiegelapparates man sich bedienen möge; sie nimmt aber unter allen Verhältnissen ab, mit der Zunahme der Vergrösserungszahl, so dass auch in dieser Beziehung der allzu starken Vergrösserung eine Schranke gesetzt wird.

Eine grosse Unbequemlichkeit entsteht noch bei der Untersuchungsmethode im umgekehrten Bilde durch die Reflexbilder an den beiden Oberflächen der vorgehaltenen Collectivlinsen. Da nämlich die Linse, unter allen Umständen von dem reflectirten Lichte des Spiegels getroffen werden muss, so entsteht auf jeder ihrer beiden Oberflächen ein stark leuchtendes Reflexbild, welches der genaueren Untersuchung im höch-

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. VII, Abthl. 2, S. 130. Berlin 1860.

sten Grade hinderlich ist, wenn es der Gesichtslinie sehr nahe liegt, und welches die Untersuchung geradezu unmöglich macht, wenn es in die Gesichtslinie selbst hineinfällt. Man vermeidet diesen Uebelstand am besten dadurch, dass man die Randtheile der Linse benutzt, und dass man die Linse in einer etwas schrägen, auf die Gesichtslinie nicht ganz senkrecht gestellten Richtung hält. Auf beide Weisen gelingt es die störenden Reflexe von der Gesichslinie genügend entfernt zu halten.

Die einzelnen Formen der Augenspiegel.

Nachdem wir die Haupteigenschaften der Augenspiegel, nämlich die Beleuchtung und die dioptrische Correction ausführlich besprochen haben, bleibt uns noch übrig, auch die anderen Besonderheiten derselben einer kurzen Betrachtung zu unterwerfen. Es kann zwar nicht unsere Absicht sein, eine genaue Beschreibung und Abbildung aller verschiedenen Augenspiegelformen zu geben, wir werden hier nur das Wichtigste hervorheben, was bei den gebräuchlichsten Augen spiegeln in Betrachtung kommt *).

Bevor wir jedoch zur speciellen Beschreibung der einzelnen Formen übergehen, wollen wir über das Material, woraus die Spiegel gefertiget werden und über die Befestigungsweise der Correctionsgläser noch einige allgemeine Bemerkungen vorausschicken.

1) Das Material der Spiegelsubstanz. Der katoptrische Apparat der meisten Ophthalmoskope besteht aus Glas, und zwar aus einem Glasspiegel, welcher entweder in seiner Mitte durchbohrt, oder an dieser Stelle vom Spiegelbelage befreit ist. Die durchbohrte oder durchsichtig gemachte Stelle ist klein und rund; nur Donders hat dem Sehloche seines Ophthalmoskopes, unter richtiger Würdigung der schrägen Spiegelstellung eine querovale oder elliptische Form gegeben, deren senkrechte Projection auf die Gesichtslinie kreisförmig erscheint. Mit Ausnahme der heterocentrischen Glasspiegel, deren durchsichtig gemachte Centralstelle eine bestimmte dioptrische Wirkung haben soll, erscheint es im Allgemeinen am zweckmässigsten, die Mitte des Spiegels zu durchbohren, zumal wenn der Spiegel noch von einer Collectivlinse beleuchtet wird; weil in der Glassubstanz der durchsichtig gemachten Spiegelstelle häufig Lichtreflexe entstehen, welche das Gesichtsfeld verschleiern und auf die scharfe Beobachtung entschieden nachtheilig wirken. Der einfache kleine Concavspiegel von Liebreich, der Augenspiegel von Desmarres und der meinige sind von Metall. Bei dem letzteren wurde dieses Material besonders aus dem Grunde gewählt, damit an der durchbohrten Spiegelstelle der Rand scharf zugeschliffen und gehörig geschwärzt werden könne, weil ohne diese Vorsicht an dem, der Beleuchtungslinse entgegengesetzten Rande des Sehloches ein äusserst störender Lichtreflex entsteht. Bei Glasspiegeln lässt sich dieser Lichtreflex auf keine Weise beseitigen, bei gut gearbeiteten Metallspiegeln kann er dagegen vollständig annullirt werden.

*) Eine ausführliche Beschreibung sämmtlicher Augenspiegelformen und ihrer optischen Wirkungsweise enthält die Schrift „der Augenspiegel, seine Formen und sein Gebrauch, nach den vorhandenen Quellen zusammengestellt von Adolf Zander. 2. Aufl. Leipzig und Heidelberg 1862.“ Es finden sich darin 31 verschiedene Augenspiegelformen beschrieben, resp. bildlich dargestellt; auch ist derselben ein ausführliches Literaturverzeichniss der hierher gehörigen Schriften und Abhandlungen (57 besondere Werke und 250 Journalartikel) beigefügt.

Die Oeffnung des Sehloches darf nicht zu gross sein, nicht sowohl um durch Abblendung des überflüssigen Lichtes ein schärferes Bild zu erhalten, als vielmehr um die dem Sehloche zunächst gelegenen Partieen des Spiegels, welche am meisten zur besseren Beleuchtung beitragen, nicht Preis zu geben. Man kann sogar behaupten, dass die Beleuchtungskraft zunehmen müsse mit der abnehmenden Grösse des Sehloches; indessen gelangt man sehr bald an eine Grenze, bei welcher die Unbequemlichkeiten einer zu kleinen Oeffnung beim Hindurchsehen durch dieselbe, sich deutlich bemerkbar machen. Die Oeffnung des Sehloches soll erfahrungsgemäss etwa 1 bis $1^1/_2$ höchstens 2 Linien betragen.

2) Die Befestigung der Correctionsgläser. Die hinter dem Spiegel anzubringende Correctionslinse soll auf der Gesichtslinie senkrecht stehen und daher mit der Spiegelebene, je nach der Stellung der Lampe, einen mehr oder weniger beträchtlichen Winkel einschliessen; sie soll ferner ohne grosse Mühe mit anderen Linsen vertauscht werden können. Unzweckmässig war daher die Vorrichtung, deren sich Coccius früher bediente, welcher eine Anzahl verschiedener Linsengläser auf einem, unmittelbar hinter der Spiegelfläche beweglichen kleinen Schieber befestigt hatte. Weit zweckmässiger ist die von dem Optiker Rekoss in Königsberg angegebene runde Scheibe, in deren Peripherie verschiedene Linsengläser dergestalt eingefügt sind, dass durch Umdrehung, jedes beliebige Linsenglas an die richtige Stelle und in die zur Gesichtslinie normale Richtung gebracht werden kann.

In früherer Zeit pflegte man den Augenspiegeln eine ziemlich beträchtliche Zahl verschiedener Linsengläser beizufügen. Als man aber später zu der Ueberzeugung gelangte, dass, bei normaler Accommodationsfähigkeit, das beobachtende Auge in allen Fällen eine Auswahl nur weniger Linsen bedürfe, so erschien die Nothwendigkeit der leichten und bequemen Linsenveränderung weit weniger wichtig, und es blieb nur die normale Stellung zur Gesichtslinie von Bedeutung. E. v. Jäger erfand zu diesem Zwecke eine aufrecht stehende Gabel, deren federnde Branchen die Linse festhalten, und deren Stiel in einer entspechenden Oeffnung hinter dem Spiegel sich frei bewegen und drehen kann, wodurch dem Linsenglase die für den jedesmaligen Fall erforderliche Stellung sehr leicht zu geben ist. Bei meinem Spiegel wird das Linsenglas durch eine ähnliche gabelförmige Vorrichtung festgehalten, welche jedoch horizontal steht und durch einen am Rande des Spiegels befestigten, mit doppelten Gelenken versehenen Arm in jede beliebige Richtung gebracht werden kann. (Siehe S. 513 Fig. 67).

Gehen wir nun zu der speciellen Beschreibung der einzelnen Spiegelformen über, so erscheint es zweckmässig, dieselben in zwei verschiedene Abtheilungen zu bringen, nämlich in solche, welche auf einem eigenen Stative befestigt sind und daher die Hände des Beobachters unbeschäftigt lassen, und in solche, welche in freier Hand gehalten werden und portativ sind.

a) Die stativen oder feststehenden Augenspiegel eignen sich ganz besonders für wissenschaftliche Zwecke, für lange dauernde Untersuchungen, für Messungen, für etwa zu entwerfende Zeichnungen und endlich für den Unterricht. Dagegen sind sie nicht gut transportabel, und müssen in der Regel an ein und demselben Orte stehen bleiben und benutzt werden.

Wenn man von dem Follin-Nachez'schen Instrumente absieht, welches nichts Anderes ist, als ein gewöhnlicher Helmholtz'scher Spiegel,

auf ein Stativ gestellt, und überdiess noch mit einer nahe vor dem Lichte befindlichen Beleuchtungslinse versehen, so gehören hierher die grossen Augenspiegel von Ruete, Epkens-Donders und Liebreich.

Ruete's *) Augenspiegel wurde seinen optischen Bestandtheilen nach bereits oben (S. 491) besprochen. Er besteht aus einem grossen in der Mitte durchbohrten Hohlspiegel und zwei vor demselben, auf einem horizontalen Arme frei beweglichen Convexlinsen. Der Spiegel steht auf einem Fussgestelle und der, von dem Stiel des Spiegels horizontal abgehende Arm kann um die Axe des Stieles beliebig gedreht werden **). Das Gesicht und die Augen des Beobachters sowohl wie des Beobachteten werden bei der Untersuchung durch entsprechend aufgestellte Pappschirme verdeckt und beschattet.

Unter der Mitwirkung von Donders wurde durch den Mechaniker Epkens in Amsterdam ein statives Ophthalmoskop angefertigt, dessen Beleuchtungsapparat aus einem planparallelen undurchbohrten Glasspiegel mit einer querovalen, vom Spiegelmetall befreiten Centralstelle besteht ***). Das Licht, welches auf diesen Spiegel fällt, geht durch ein messingenes, inwendig geschwärztes Rohr, dessen eine, der Lampe zugewendete Oeffnung durch ein planconvexes Linsenglas verschlossen werden kann. Vor der entgegengesetzten Oeffnung befindet sich der um eine verticale Axe drehbare Spiegel, eingeschlossen in einen cubischen, mit dem Rohr in Verbindung stehenden Kasten von Messing. Dieser Kasten ist an zwei entgegengesetzten Flächen offen, um einerseits das Durchsehen durch den Spiegel, andererseits das Hineinsehen in das beobachtete Auge zu ermöglichen. Damit dem Spiegel jede mögliche Stellung gegeben werden könne, ist das Rohr (mit dem cubischen Kasten) auch noch um eine horizontale Axe drehbar. Das Instrument wird durch einen Schraubenapparat an einer Stange befestigt, an der es nach Belieben höher oder tiefer gestellt werden kann; die Stange lässt sich an dem Rande des Tisches, gleichfalls durch eine Schraube befestigen. Um alles überflüssige Licht abzublenden, befindet sich an dem der Lampenflamme zugewendeten Ende ein kreisförmiger Schirm, und nach unten wird das Gesicht des Beobachters von dem des Beobachteten gleichfalls noch durch eine schirmende Vorrichtung getrennt. Das beobachtete Auge befindet sich unmittelbar vor der, der spiegelnden Fläche zugewendeten Oeffnung des cubischen Kastens, während vor der entgegengesetzten Oeffnung die verschiedenen Linsengläser einer Rekoss'schen Scheibe vorüber bewegt werden können. Beide Oeffnungen sind zum Schutze gegen seitlich einfallendes Licht durch einen trichterförmig hervorragenden Rand geschützt.

Eine sehr wichtige Vorrichtung an dem Donders'schen Ophthalmoskope ist die Hinzufügung eines Mikrometers, welcher, unter Voraussetzung einer genauen Kenntniss der Entfernung der Knotenpunkte von der Netzhaut, sehr genaue Messungen der auf der Netzhaut beobachteten Einzelheiten möglich macht. Dieses Mikro-

*) Der Augenspiegel und das Optometer. Göttingen 1852.

**) In späteren Jahren (1857) hat Ruete ein ähnliches Instrument in kleinerem Maassstabe anfertigen lassen, welches aus freier Hand gebraucht werden kann.

***) Adrian. Christophyl. van Trigt. Dissertatio ophthalmologica inauguralis de speculo oculi pag. 23. Trajecti ad Rhenum 1853. — Diese Dissertation wurde übersetzt und umgearbeitet von Dr. C. H. Schauenburg, der Augenspiegel. Laar 1854.

meter *) (siehe Fig. 61) wird an dem, der Lampenflamme zugewendeten Ende des Rohres angebracht und besteht aus zwei kleinen, durch eine Schraube gegen einander beweglichen metallenen Pfeilspitzen, deren veränderliche Entfernung vermittelst einer, mit einem Nonius versehenen Skala auf das genaueste bestimmt werden kann. (Siehe Fig. 62). Liegt

Fig. 61.

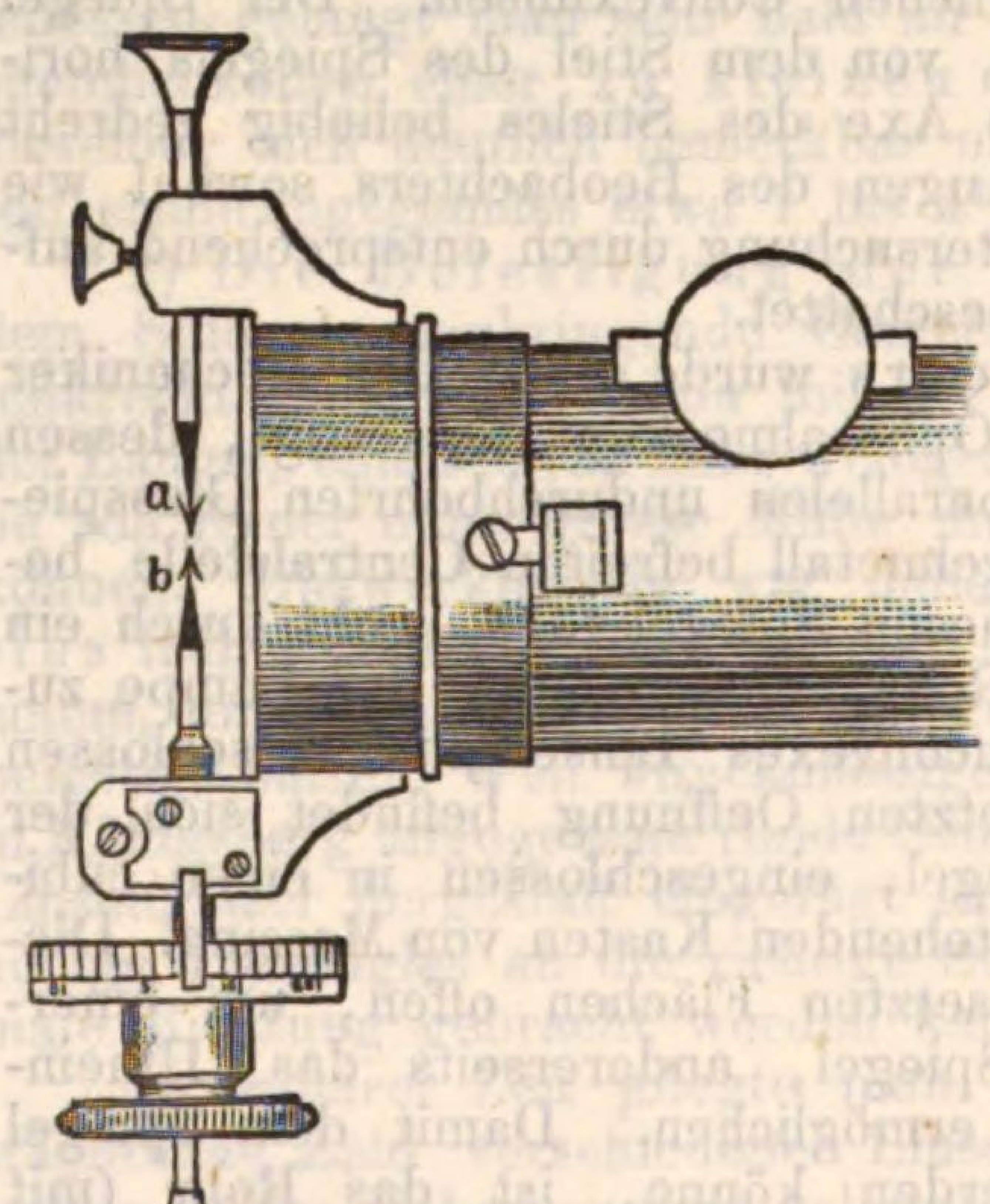
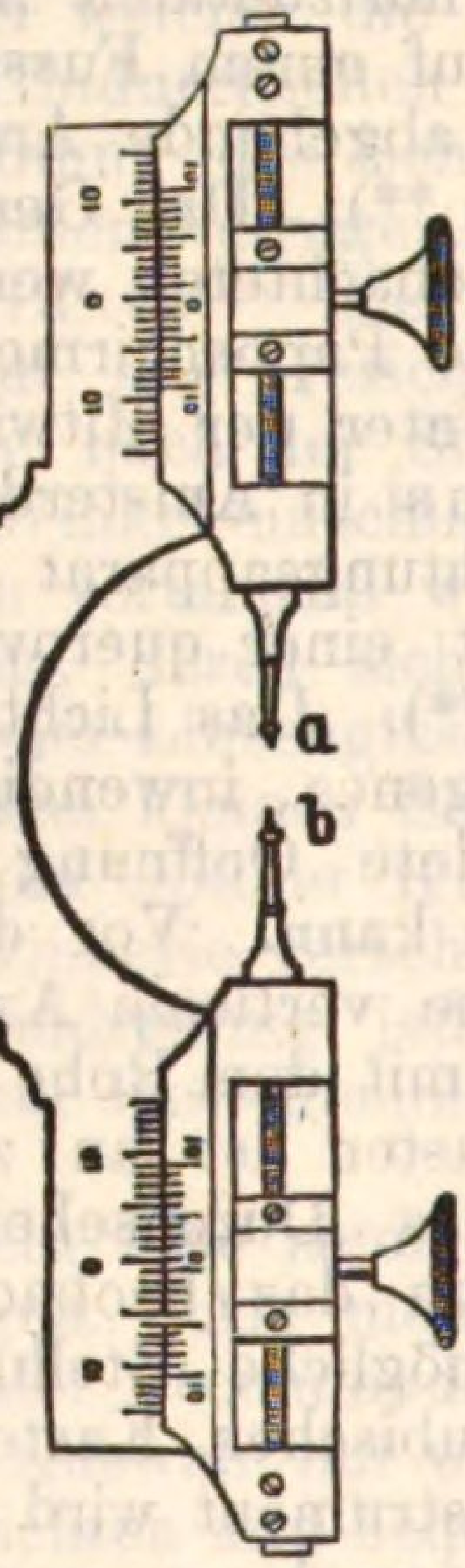


Fig. 62.



die Entfernung dieser Pfeile genau in der Entfernung des deutlichen Sehens für das beobachtete Auge, oder, mit anderen Worten, sieht der Beobachter auf der erleuchteten Netzhautstelle ein scharf gezeichnetes Schattenbild der beiden Pfeile, so kann die Einstellung so gemacht werden, dass der Zwischenraum zwischen den Schattenbildern beider Pfeilspitzen den zu messenden Gegenstand genau begrenzt. Setzt man nun die Entfernung des hinteren Knotenpunktes von der Netzhautfläche gleich 15 Mm. (nach Listing), und kennt man die Entfernung des Mikrometers von dem vorderen Knotenpunkte des Auges, welche wir (b) nennen wollen; findet sich endlich die abgelesene Distanz der Pfeilspitzen des Mikrometers gleich einer, sehr genau bestimmbaren Grösse (a), so ergiebt sich die wahre Grösse des gemessenen Objectes (sie heisse x) aus einer einfachen geometrischen Proportion, wonach $x = \frac{15\,b}{a}$. Es versteht sich von selbst, dass zum Zweck dieser Messungen der Ort des Mikrometers ein veränderlicher sein muss. Hierfür wurde gesorgt, indem das Ende des Rohres, an welchem sich das Mikrometer befindet, durch

*) Fig. 61 zeigt das der Lampenflamme zugewendete Ende des Ophthalmoskopes, mit dem daran befestigten Mikrometer. Fig. 62 zeigt dagegen ein solches Mikrometer, von etwas veränderter Construction für sich allein. Wir hätten gerne die Abbildung des ganzen Instrumentes hier wiedergegeben, wenn wir nicht geglaubt hätten, theils aus Raumersparniss, theils wegen der, in mehreren anderen Werken bereits reproducirten Darstellung, diesen Wunsch unterdrücken zu müssen.

einen Auszug und mittelst einer Stellschraube beliebig verlängert und verkürzt werden kann.

Der Fehler, von dem diese Messungsmethode nicht befreit werden kann, beruht in der Annahme einer constanten und bei allen Augen gleich grossen Entfernung des hinteren Knotenpunktes, oder — wenn man den sehr kleinen gegenseitigen Abstand der beiden Knotenpunkte vernachlässigt — eines zwischen denselben gelegenen mittleren Knotenpunktes, von der Ebene der Netzhaut. Für vergleichende Messungen an ein und demselben Auge führt dagegen die Donders'sche Methode zu absolut richtigen Resultaten.

Wir haben hier noch zu erwähnen, dass Helmholtz und Ruete ähnliche Messungsmethoden bereits in Vorschlag gebracht und, wenngleich in weniger vollkommener Weise, auch ausgeführt haben. Wir müssen ferner noch hinzufügen, dass Dr. Schneller*) in Danzig ein Mikrometer für Messungen im umgekehrten Bilde angegeben und dessen Resultate bei Messungen am Kaninchenauge mitgetheilt hat.

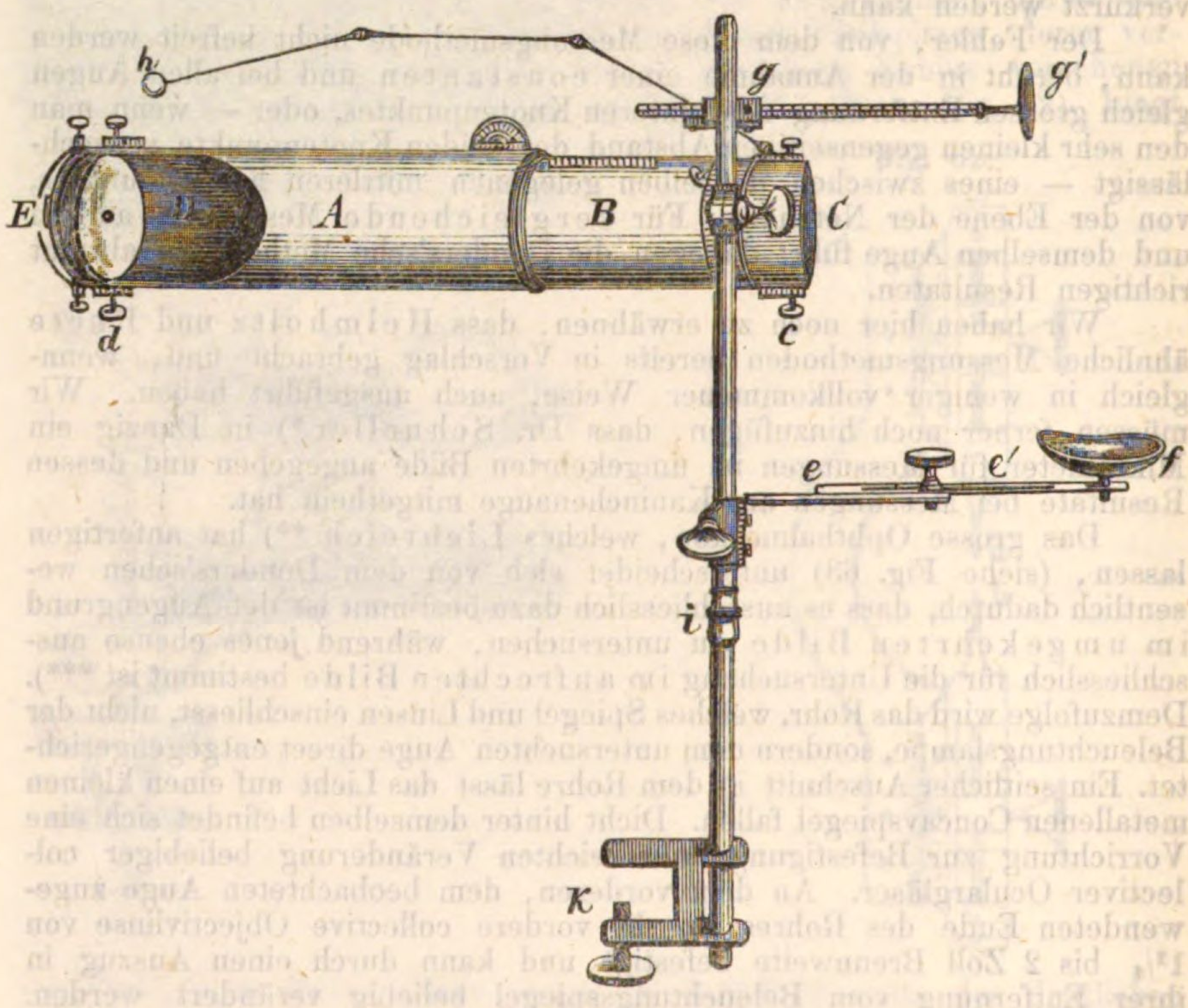
Das grosse Ophthalmoskop, welches Liebreich **) hat anfertigen lassen, (siehe Fig. 63) unterscheidet sich von dem Donders'schen wesentlich dadurch, dass es ausschliesslich dazu bestimmt ist den Augengrund im umgekehrten Bilde zu untersuchen, während jenes ebenso ausschliesslich für die Untersuchung im aufrechten Bilde bestimmt ist ***). Demzufolge wird das Rohr, welches Spiegel und Linsen einschliesst, nicht der Beleuchtungslampe, sondern dem untersuchten Auge direct entgegengerichtet. Ein seitlicher Auschnitt in dem Rohre lässt das Licht auf einen kleinen metallenen Concavspiegel fallen. Dicht hinter demselben befindet sich eine Vorrichtung zur Befestigung und leichten Veränderung beliebiger collectiver Ocularglӓser. An dem vorderen, dem beobachteten Auge zugewendeten Ende des Rohres ist die vordere collective Objectivlinse von $1^3/_4$ bis 2 Zoll Brennweite befestigt und kann durch einen Auszug in ihrer Entfernung vom Beleuchtungsspiegel beliebig verändert werden. Dieses Instrument ist, ähnlich dem Donders'schen, an einer Messingstange befestigt und kann an derselben höher oder niedriger festgestellt werden. Die Stange wird an dem Rande des Tisches festgeschraubt. Um den Kopf des Beobachteten zu immobilisiren, befindet sich oben an dem vorderen Ende des Instrumentes ein horizontal verschiebbarer Arm mit einem gepolsterten Kissen, welches der Stirn des Beobachteten zur Stütze dient (Stirnhalter). Ein zweiter horizontaler Arm, welcher sich gleichfalls verlängern und verkürzen lässt, trägt an seinem Ende eine gepolsterte napfförmige Vertiefung, den Kinnhalter, worauf das Kinn des Beobachteten ruht. Dieser Arm ist gleichfalls an der Hauptstange durch eine Schraube befestigt und kann mittelst derselben höher oder tiefer gestellt werden. Um dem Auge einen Fixationspunkt zu geben, trägt endlich das vordere Ende des Instrumentes einen kleinen messing-

*) Archiv f. Ophthalmologie, Bd. III, Abth. 2, Seite 121. Berlin 1857.

**) Archiv f. Ophthalmologie, Bd. I, Abth. 2, Seite 348. Berlin 1855 und Traité pratique des maladies de l'oeil par Mackenzie. Traduit par Warlomont et Testelin Tom. II, pg. XI. Paris 1857. — Spätere Verbesserungen und Vervollkommnungen finden sich aufgezeichnet im Archiv f. Ophthalmologie Bd. VII, Abthl. 2 S. 134. Berlin 1860. — Nachstehende Zeichnung, welche das Ophthalmoskop in seiner jetzigen neuesten Gestalt darstellt, sowie die nachfolgende Erläuterung der Buchstabenbezeichnung verdanken wir der Güte des Hrn. Dr. Liebreich. (Siehe S. 510).

***) Auf der Heidelberger Versammlung im Sept. 1863 zeigte Liebreich noch eine Veränderung an seinem Augenspiegel, wonach derselbe nun auch zur Untersuchung im aufrechten Bilde verwendbar gemacht ist.

Fig. 63.



Das Instrument besteht aus zwei Röhren: A und B, welche wie beim Mikroscop, mittelst einer Schraube aus- und einzuschieben sind. Die innere: B enthält an ihrem vordern Ende C, einen Rahmen, in welchen, als Objectiv, Convexlinsen von verschiedener Brennweite eingelegt werden können. Der Rahmen ist um eine verticale Axe drehbar; dadurch befestigt, dass oben und unten je ein kurzes geknöpftes Stielchen c, in je eine Jägersche Feder eingeklemmt wird, so dass der Rahmen mit Leichtigkeit herausgenommen werden kann. Ganz auf dieselbe Weise ist am entgegengesetzten Ende des Rohrs A bei d der durchbohrte Hohlspiegel angebracht, der, ebenfalls um eine verticale Axe drehbar, leicht entfernt, mit Spiegeln von andrer Brennweite gewechselt werden kann. E ein hinter dem Spiegel befindlicher Bügel nimmt eine etwa als Ocular zu benutzende Convexlinse auf. Das Licht der vor den Buchstaben A, dicht neben den Spiegel zu stellenden Lampe gelangt durch den Ausschnitt D auf den Spiegel, und von diesem durch das Rohr und die Linse C in das zu untersuchende Auge. An der Stange, welche bei K an den Tisch geschroben wird, bei i, des bequemeren Einpackens wegen auseinander geschroben werden kann, ist das Rohr durch einen, um B herumgehenden Ring so befestigt, dass es erstens in diesem Ringe um eine horizontale Axe gedreht, und zweitens an der Stange entlang hoch und niedrig gestellt werden kann. e e', zwei über einander verchiebbare Lineale tragen f, einen muschelförmigen Kinnhalter für den Patienten, der seine Stirn gegen die Platte g' lehnt. Der graduirte Stirnhalter g g' ist hin und her zu schieben und durch eine Schraube fixirbar, auf dem Ringe befestigt, welcher das Rohr B umfasst. Ein blankes Kügelchen h dient dem Auge des Patienten als Fixirpunkt und kann durch die gegliederte Stange, an deren Ende es sich befindet, einen beliebigen Ort im Raume bekommen. Von zwei, in der Abbildung nicht mit angedeuteten metallenen Schirmen beschattet der hinter d angebrachte das Auge des Beobachters, der an dem Ringe vor B befestigte das Auge des Patienten.

nen Knopf, welcher von einem langen, feinen und mehrfach gegliederten Stäbchen getragen, nach allen Richtungen des Raumes bewegt und festgestellt werden kann. Der Stirnhalter sowohl wie der Auszug des Rohres, welcher durch eine Stellschraube verlängert und verkürzt wird, sind mit einer Millimeter-Eintheilung versehen, mit deren Hülfe der gegenseitige Abstand des beobachteten Auges von der Objectivlinse und der Abstand der Objectivlinse von dem Spiegel sich ablesen lässt. Das Gesicht und das Auge, des Beobachters sowohl wie des Beobachteten werden durch entsprechend aufgestellte Schirme beschattet und gegen störende Blendungen geschützt. Dieses Instrument eignet sich ganz besonders für detaillirte wissenschaftliche Untersuchungen, wie auch für klinische Demonstrationen. Durch eine Camera lucida soll das Bild des Augenhintergrundes auch auf die Ebene des Tisches projicirt und mehreren Beobachtern gleichzeitig sichtbar gemacht werden können.

b) Die portativen Augenspiegel. Sie eignen sich im Allgemeinen besser als die vorhergehenden zum Gebrauche für den practischen Arzt, zumal wenn er genöthigt ist, die Kranken ausserhalb seiner Wohnung zu untersuchen. Man sieht mit ihnen zwar vollkommen eben so gut und ebendasselbe, was man mit den stativen Augenspiegeln zu sehen im Stande ist; bei ihrem Gebrauche werden aber in der Regel beide Hände in Anspruch genommen, und es bleibt die ruhige Haltung des Kopfes und der Augen immer nur der Willkühr des zu Untersuchenden überlassen. Wenn die Untersuchung schwierig, und wenn dasjenige, was gesehen und gesucht werden soll, mühsam aufzufinden ist, so wird man den stativen Instrumenten oft genug den Vorzug geben müssen, weil bei diesen, sowohl für den Beobachteten wie auch für den Beobachter die Untersuchung weniger ermüdend ist, und daher längere Zeit fortgesetzt werden kann.

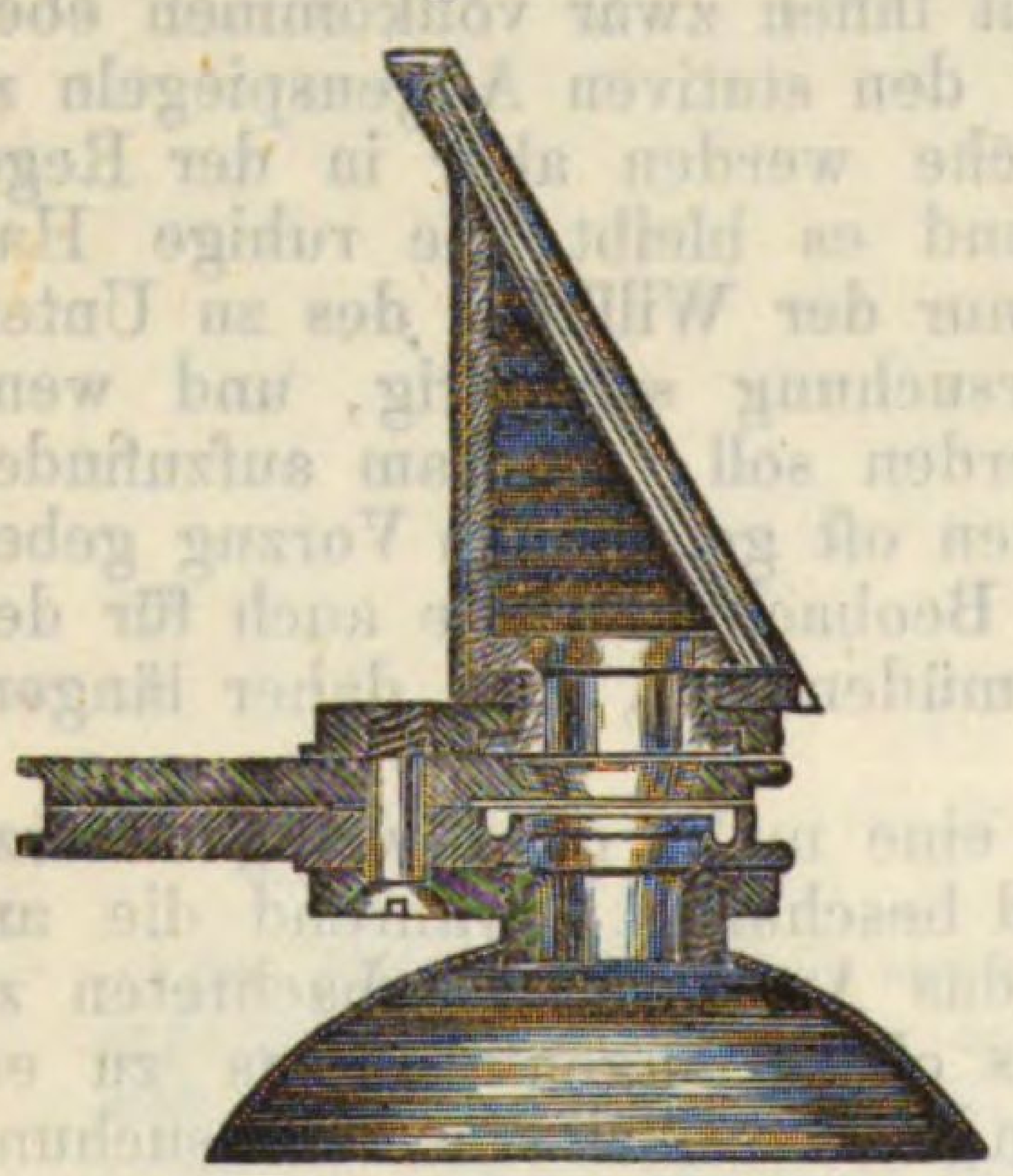
Alle portativen Instrumente haben eine mehr oder weniger kurze Handhabe, deren Haltung die eine Hand beschäftigt; während die andere Hand dazu benutzt werden kann das Auge des Beobachteten zu beschatten, oder erforderlichen Falles das obere Augenlid etwas zu erheben und den Kopf zu stützen, oder endlich — bei der Untersuchung im umgekehrten Bilde — eine Convexlinse vor das beobachtete Auge zu halten. Der Beleuchtungsapparat ist bei den meisten so eingerichtet, dass er, je nachdem das Licht von der rechten oder von der linken Seite einfällt, sehr leicht nach rechts oder links gewendet werden kann. Nach unserem Dafürhalten ist es aber ganz gleichgültig, auf welche Seite die Beleuchtungslampe hingestellt wird, weil man in allen Fällen beide Augen fast vollkommen gleich gut untersuchen kann ohne die Stellung der Lampe zu verändern, und weil es in der Regel zu umständlich ist, jedesmal den Platz der Lampe (oder des Kranken) zu vertauschen, wenn man in einer Session beide Augen untersuchen will. Es erscheint uns daher am zweckmässigsten, das Licht immer nur von ein und derselben Seite einfallen zu lassen, wodurch die Veränderbarkeit des Spiegelapparates überflüssig wird.

Der ursprüngliche Augenspiegel von Helmholtz *) hat einen Spiegelapparat, welcher aus drei planparallelen, jedoch nicht in unmit-

*) Beschreibung eines Augenspiegels zur Untersuchung der Netzhaut im lebenden Auge. Berlin 1851, und allgemeine Encyklopädie der Physik, herausgegeben von Gustav Karsten. Bd. IX, S. 183. Tafel III, Fig. 1 und 2. Leipzig 1856.

telbarer Berührung stehenden Glasplatten zusammengesetzt ist. Diese drei Platten bilden die Hypothenusenfläche eines hohlen rechtwinkligen Prismas, dessen übrige Flächen aus Metallplatten bestehen, und zur Absorbtion alles überflüssigen Lichtes inwendig mit schwarzem Sammet ausgekleidet sind. Die kleinere Kathetenfläche, welche mit der Hypothenuse einen Winkel von 56° einschliesst, ist offen, um das Durchsehen zu ermöglichen. Die offene Seite des Prismas ist durch einen runden Kasten, welcher für die Aufnahme der Correctionsgläser bestimmt ist, mit der Handhabe in Verbindung gebracht, und lässt sich um die, zur grösseren Kathetenfläche parallel verlaufende optische Axe des Instrumentes beliebig drehen, wodurch die abwechselnde Beleuchtung von beiden Seiten leicht ermöglicht wird. Die Beleuchtungslampe soll so aufgestellt werden, dass ihr Licht unter einem Winkel von 60° auf die Spiegelfläche trifft, weil bei dieser Stellung die grösste Helligkeit der beleuchteten Netzhautstelle erreicht wird. Nach einer späteren Modification, deren horizontaler Querdurchschnitt durch die nebenstehende Zeichnung (Fig. 64) versinnlicht werden soll, wurde mit diesem Instrumente eine Recoss'sche Scheibe in entsprechende Verbindung gesetzt und zugleich, eine napfförmige Vorrichtung zum Schutze des beobachtenden Auges angebracht.

Fig. 64.



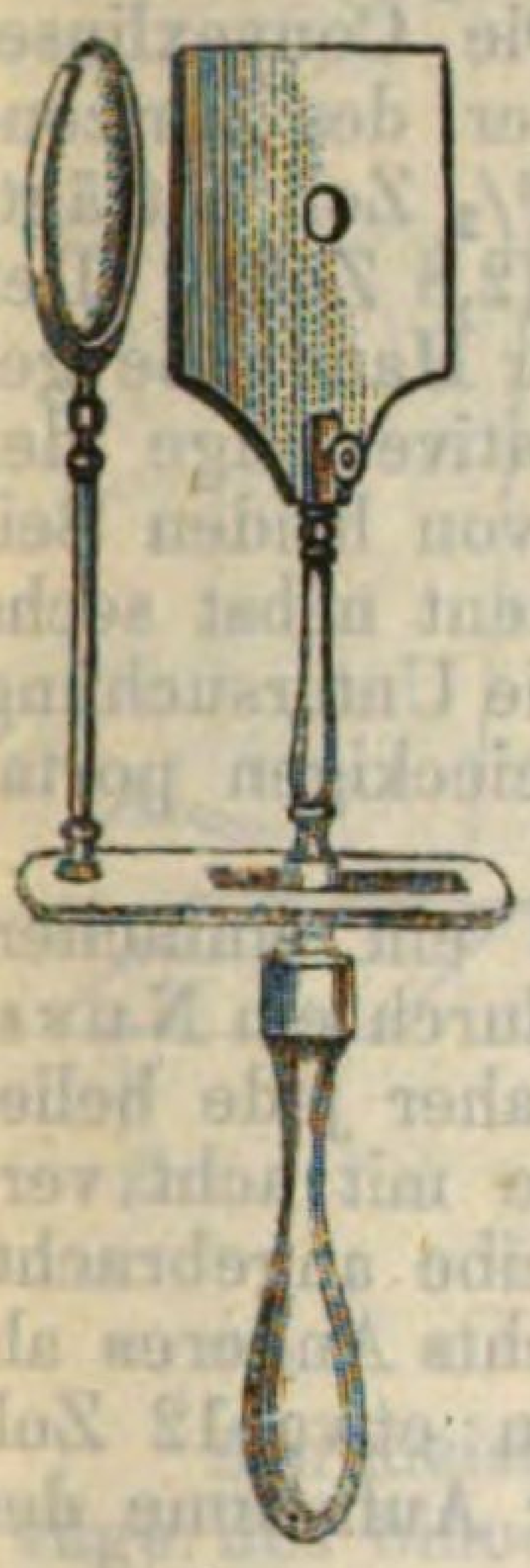
E. v. Jäger's *) Augenspiegel besteht aus einem ganz kurzen Metallcylinder, welcher, um seine Axe drehbar ist und durch einen Metallring mit einer Handhabe in Verbindung steht. Das vordere Ende des Cylinders ist unter einem Winkel von 60° schräg abgeschnitten, und kann, je nach Belieben, mit verschiedenen, um eine verticale Axe drehbaren concaven Glasspiegeln versehen werden. An dem hinteren Ende werden die Correctionsgläser in ähnlicher Weise wie bei dem älteren Modell des vorhergehenden Instrumentes eingefügt. Die Glasspiegel von verschiedenen Brennweiten sind in ihrer Mitte entweder durchbohrt oder an einer kreisrunden Stelle, deren Durchmesser zwei Dec. Lin. beträgt, vom Spiegelbelage befreit. In späterer Zeit bediente sich Jäger heterocentrischer Concavspiegel von negativer dioptrischer Brennweite, deren Krümmungsverhältnisse von ihm aber nicht genauer angegeben wurden. Eine zweite sehr compendiöse Form besteht einfach aus einem solchen mit einer kurzen Handhabe in Verbindung gebrachten Glasspiegel, an dessen hinterer Fläche ein in oben (S. 506) beschriebener Weise befestigtes Correctionsglas angebracht ist. Das ganze Instrument nebst verschiedenen Correctionslinsen kann man in einem gewöhnlichen Porte-monnaie bei sich tragen.

Der Augenspiegel von Coccius **) besteht aus einem viereckigen Planspiegel von Glas, dessen Durchmesser 14 Linien beträgt.

*) Ueber Staar und Staaroperationen. S. 89. Wien. 1854.

**) Ueber die Anwendung des Augenspiegels nebst Angabe eines neuen Instrumentes. Leipzig. 1854.

Fig. 65.



(Siehe Fig. 65). In seiner Mitte ist er in einem Durchmesser von zwei Linien durchbohrt. Der Stiel, an welchem der Spiegel mittelst einer Schraube befestigt wird, trägt noch einen horizontalen Arm, welcher um die verticale Axe des Instrumentes drehbar ist und an seinem entgegengesetzten Ende auf einem, bis zur Höhe des Spiegels hinaufreichenden kleineren Stiele eine Convexlinse von fünf Zoll Brennweite in einem federnden Ringe befestigt hält. Durch die leichte Drehbarkeit des horizontalen Armes kann die Linse zur abwechselnden Beleuchtung von rechts oder links beliebig gestellt werden. Wenn diese Vorrichtung einen Fehler hat, so wäre es wohl der, dass bei längerem Gebrauche, der Zusammenhang der einzelnen Theile des Instrumentes leicht etwas gelockert wird. Im Uebrigen ist es von compendiöser und leicht transportabler Beschaffenheit und hat sich — wie schon bemerkt wurde — von allen Augenspiegeln wohl die ausgedehnteste Anerkennung aller Fachgenossen erworben.

Zehender's*) Augenspiegel (siehe Fig. 66 und 67) besteht aus einem kleinen convexen Metallspiegel, der von einer kurzen Handhabe getragen wird, und

Fig. 66.

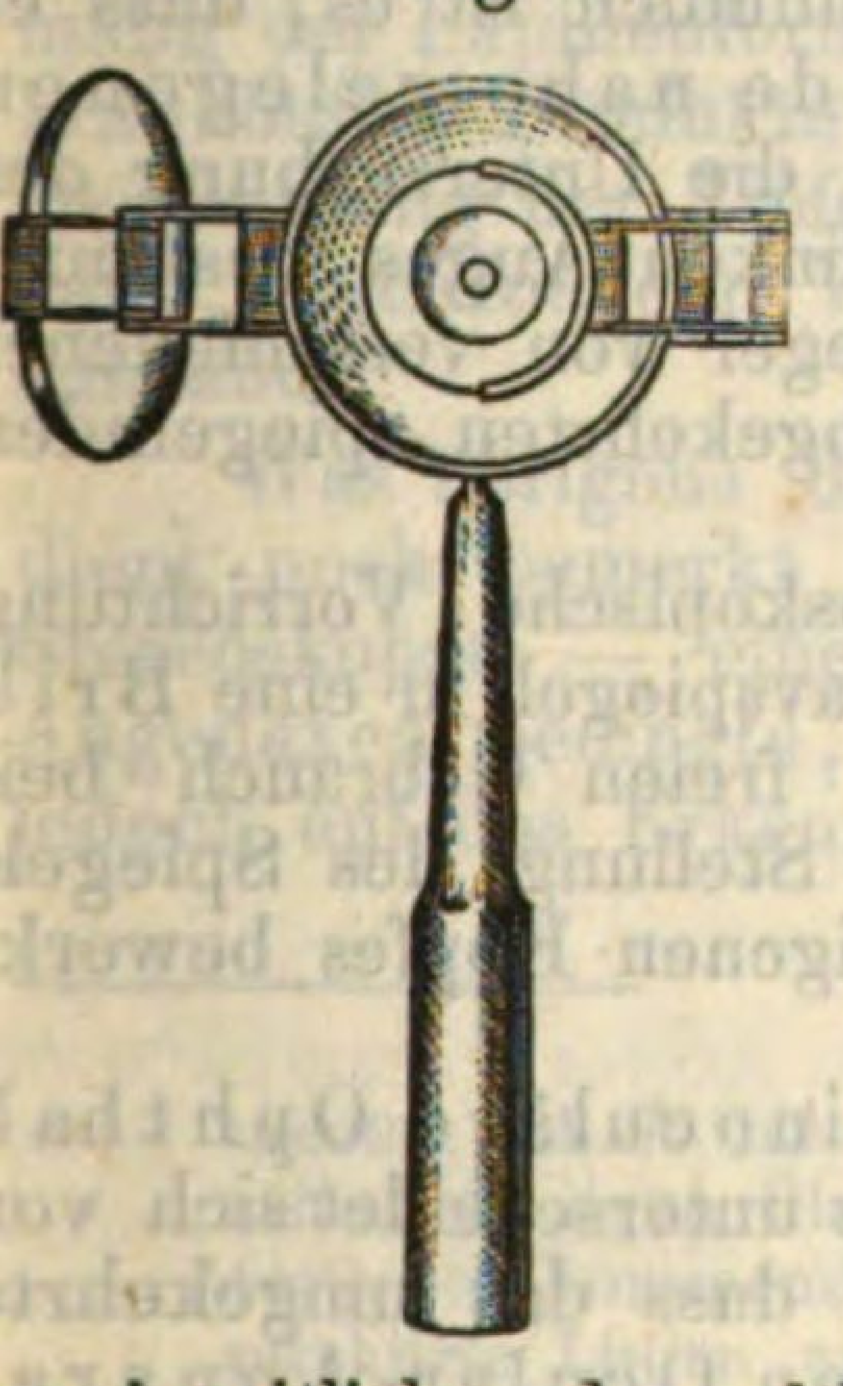
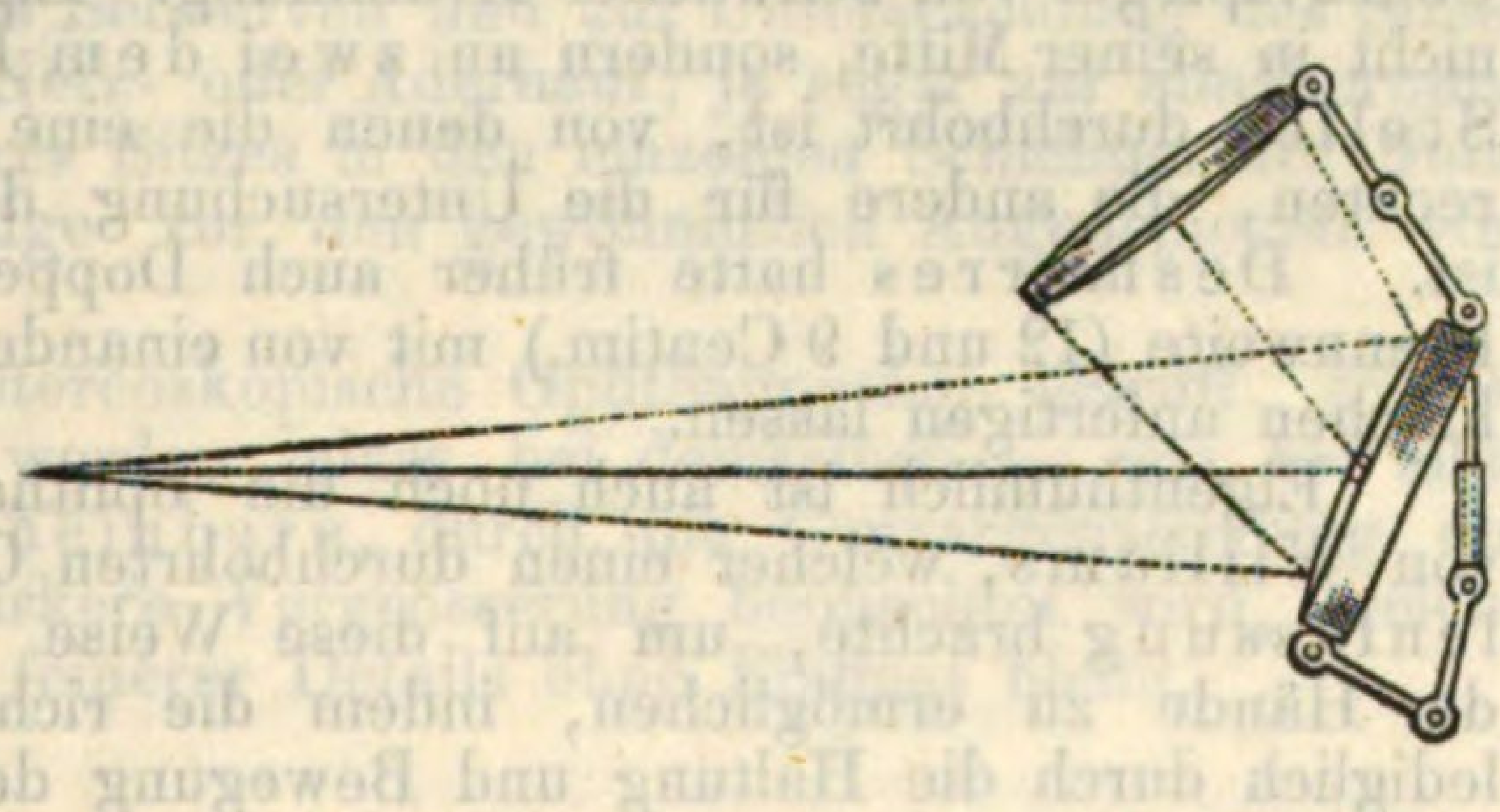


Fig. 67.



zwei seitliche, doppeltbewegliche Arme hat, von denen der eine die convexe Beleuchtungslinse trägt, während der andere dazu bestimmt ist, die Correctionsgläser aufzunehmen. Die Spiegeloberfläche hat einen Krümmungshalbmesser von sechs Zoll und eine Oeffnung von einem Zoll. In

*) Archiv für Ophthalmologie. Bd. I, Abth. 1, S. 121. Berlin 1854 und Zeitschrift d. Gesellsch. d. Wiener Aerzte Nr. XII. 1853.

Am besten werden diese Augenspiegel angefertigt von dem Optiker Fritsch, vormals Prokesch in Wien auf der Windmühle, Kothgasse Nr. 46. An verschiedenen, anderswo fabricirten Exemplaren habe ich wiederholt Unrichtigkeiten der Construction und folgeweise auch unvollkommene Wirkung zu beobachten Gelegenheit gehabt. Fig. 66 zeigt das Instrument in halber natürlicher Grösse, und Fig. 67 einen horizontalen Querschnitt durch dasselbe. Diese letztere Zeichnung ist mit Fig. 58 S. 496 zu vergleichen.

der Mitte befindet sich eine kleine 0,1 Zoll im Durchmesser haltende Oeffnung, deren Rand jedoch möglichst dünn gearbeitet und gut geschwärzt sein muss, um störende Lichtreflexe zu vermeiden. Die Convexlinse, deren Entfernung von der Spiegelebene durch die Glieder des horizontalen Armes etwas veränderlich ist, und im Maximum $1^1/_2$ Zoll beträgt, hat eine Brennweite von etwas weniger als drei Zoll (2,8 Zoll). Der Spiegel wird durch ein Schraubengewinde in einen, von der Handhabe getragenen Ring hineingeschroben und kann, um die relative Lage der Beleuchtungslinse nach rechts oder links zu verändern, von beiden Seiten in den Ring hineingefügt werden. Das ganze Instrument nebst sechs Correctionsgläsern und einer grösseren Collectivlinse für die Untersuchung im umgekehrten Bilde befindet sich in einem kleinen dreieckigen portativen Kästchen.

Stellwag's *) Augenspiegel ist nichts Anderes als ein einfacher, im Centrum durchbohrter concaver Glasspiegel, welcher durch ein Nussgelenk mit einer Handhabe in Verbindung steht, und daher jede beliebige Stellung annehmen kann. Hinter demselben ist eine mit acht verschiedenen Correctionsgläsern versehene Recoss'sche Scheibe angebracht.

Liebreich's kleiner Augenspiegel ist gleichfalls nichts Anderes als ein metallener in der Mitte durchbohrter Hohlspiegel von etwa 12 Zoll Brennweite, an dessen Hinterfläche eine Vorrichtung zur Aufnahme der Correctionslinsen angebracht ist.

Desmarres **) Augenspiegel besteht aus einem runden metallenen Concavspiegel von schwacher Krümmung. Eigenthümlich ist es, dass er nicht in seiner Mitte, sondern an zwei dem Rande nahe gelegenen Stellen durchbohrt ist, von denen die eine für die Untersuchung des rechten, die andere für die Untersuchung des linken Auges bestimmt ist. Desmarres hatte früher auch Doppelspiegel von verschiedener Brennweite (12 und 9 Centim.) mit von einander abgekehrten spiegelnden Flächen anfertigen lassen.

Eigenthümlich ist auch noch die ophthalmoskopische Vorrichtung von Williams, welcher einen durchbohrten Concavspiegel in eine Brillenfassung brachte, um auf diese Weise den freien Gebrauch beider Hände zu ermöglichen, indem die richtige Stellung des Spiegels lediglich durch die Haltung und Bewegung des eigenen Kopfes bewerkstelligt wird.

Endlich müssen wir noch das sogenannte binoculäre Ophthalmoskop von Giraud-Teulon ***) erwähnen. Es unterscheidet sich von allen bisher beschriebenen Instrumenten dadurch, dass das umgekehrte reelle Netzhautbild durch einen stereoskopischen Ocular-Apparat beobachtet wird. Die nebenstehende Fig. 68 soll zur Versinnlichung der Wirkungsweise dienen †). Die Beleuchtungslampe steht nicht zur Seite, sondern hinter oder über dem Kopfe des Beobachteten. Das umgekehrte Netzhautbild kann mit beiden Augen gleichzeitig gesehen werden, und erscheint in stereoskopischer Täuschung, wenn man die beiden Augen mit

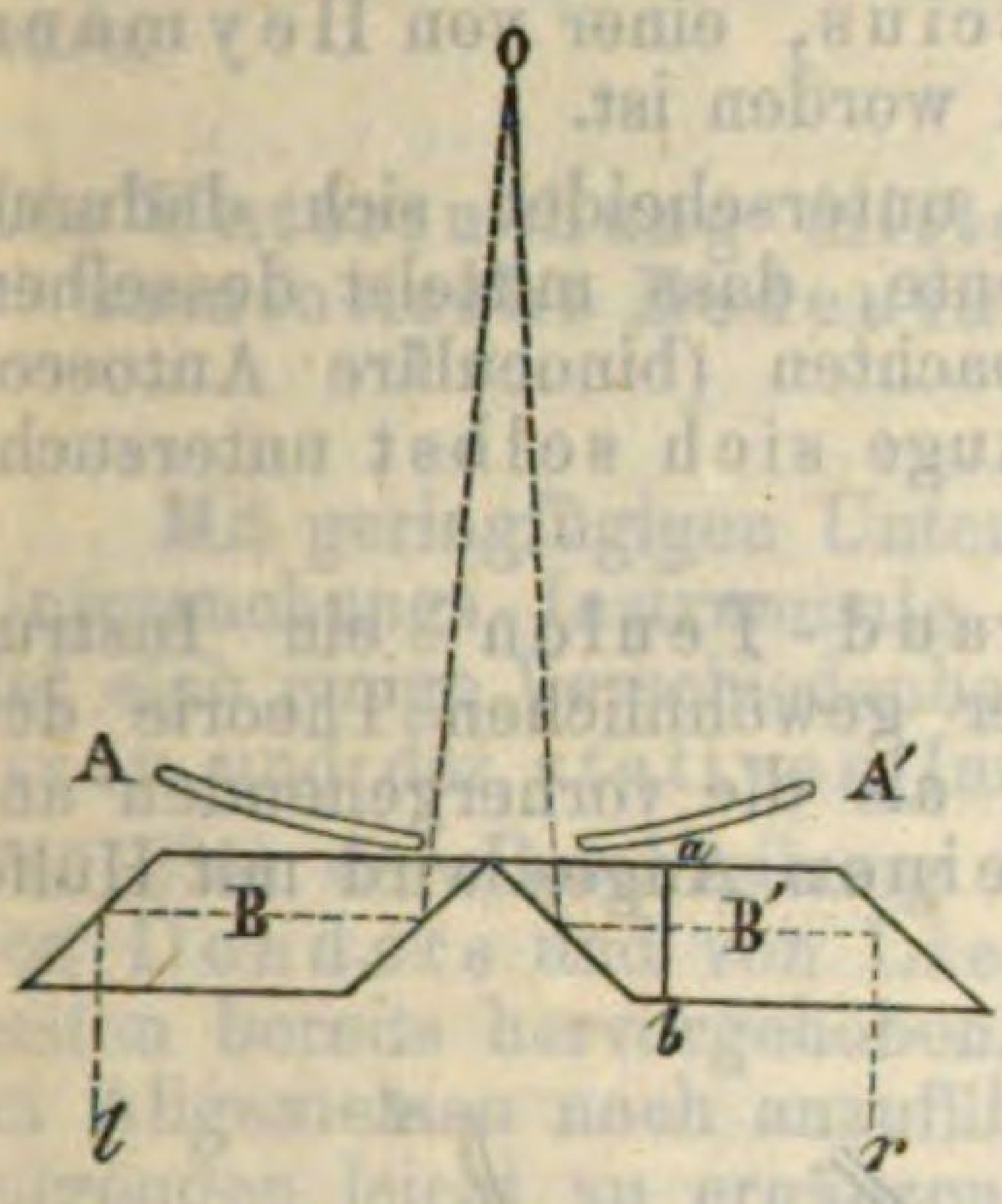
*) Theorie der Augenspiegel. Wien 1854. Separat-Abdruck aus der Zeitschr. der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien. März- und Aprilheft 1854.

**) Traité des maladies des yeux Tom. III., pag. 769. Paris 1858 deuxième édit.

***) Annal. d'ocul. XLV. pag. 233. Mai et Juin 1861. — Physiologie et pathologie fonctionelle de la vision binoculaire. Paris 1861. — Bull. de Thérap. LX, pag. 345, LXIV, pag. 91.

†) Fig. 68 zeigt in halber Grösse einen schematischen Durchschnitt des Instru-

Fig. 68



einem aus Prismen und Convexgläsern entsprechend zusammengesetzten Doppeloculare bewaffnet. Wir haben zwar Gelegenheit gehabt dieses Instrument aus eigener Erfahrung kennen zu lernen, und haben uns von dem, freilich nur schwachen stereoskopischen Effecte desselben genügend überzeugen können, zweifeln indessen vorläufig noch daran, dass diese Erfindung von praktisch wichtiger Bedeutung sei *). Sie reiht sich ungezwungen den übrigen stereoskopischen Apparaten, dem gewöhnlichen Stereoskope (von Brewster) dem Telestereoskope (von Helmholtz) und dem Mikrostereoskope (von Nachez) an, die sich gleichfalls bis jetzt mehr durch ihre wissenschaftlich äusserst interessanten und überraschenden Wirkungen, als durch praktische Brauchbarkeit auszeichnen.

Am meisten hat sich bis jetzt Dr. Knapp **) darum bemüht die Vorzüge des binoculären Augenspiegels durch vergleichende Beobachtungen festzustellen und hat gefunden, dass es namentlich zur sicheren Erkennung von Netzhautablösungen geringsten Grades, sowie zur genauen Bestimmung der Papillenform des Sehnerven und zur Unterscheidung des Sitzes krankhafter Produkte in Netz- oder Aderhaut, ja sogar zur annähernden Bestimmung der Tiefe ihres Sitzes in den einzelnen Schichten der Netzhaut, entschiedene Vorzüge vor den gewöhnlichen Augenspiegeln voraushabe.

Was übrigens das stereoskopische Ophthalmoskop betrifft, so verdient noch bemerkt zu werden, dass bei demselben — wie bei allen Stereoskopen — eine scheinbare, durch die Convergenzstellung der Augenaxen bedingte, stärkere Vergrösserung beobachtet wird, welche jedoch auf das Erkennen feinerer Details ohne Einfluss bleibt.

mentes. A A' ist der in der Mitte durchbohrte Hohlspiegel. B B' sind die schiefwinkligen Glas-Parallelepipeden, in welchen der Gang des von dem Objecte (o) kommenden und in beide Augen (l und r) gelangenden Lichtes durch punktirte Linien angedeutet ist. Das eine derselben (B') ist durch einen vertikalen Schnitt (a b) in zwei Theile getheilt, um dem gegenseitigen Abstande beider Augen angepasst werden zu können.

*) Eine angebliche Vereinfachung des Giraud-Teulon'schen Instrumentes ist inzwischen noch durch Zachariah Laurence bekannt gemacht worden. Derselbe bedient sich eines Concavspiegels mit zwei randständigen Sehlöchern, die den gleichzeitigen Gebrauch beider Augen gestatten, und behauptet die stereoskopische Täuschung (stereoscopic effect) ebensowohl dadurch beobachten zu können, wie durch das complicirtere Instrument seines Vorgängers. Medical Times and Gazette. Nr. 630. Juli 26, 1862. Eine spätere Modification desselben Autor's ist durch R. B. Carter beschrieben worden. Lancet I. Nr. 10. 1863. — Endlich möge hier noch bemerkt werden, dass J. Z. Laurence auch für die monoculäre Ophthalmoskopie in neuerer Zeit eine eigene Vorrichtung angegeben hat. Siehe Annales d'Oculist. Tom. L. livz. 3 u. 4 p. 106 Bruxelles 1863 und klin. Monatsbl. f. Augenhkd. Decemberheft. 1863.

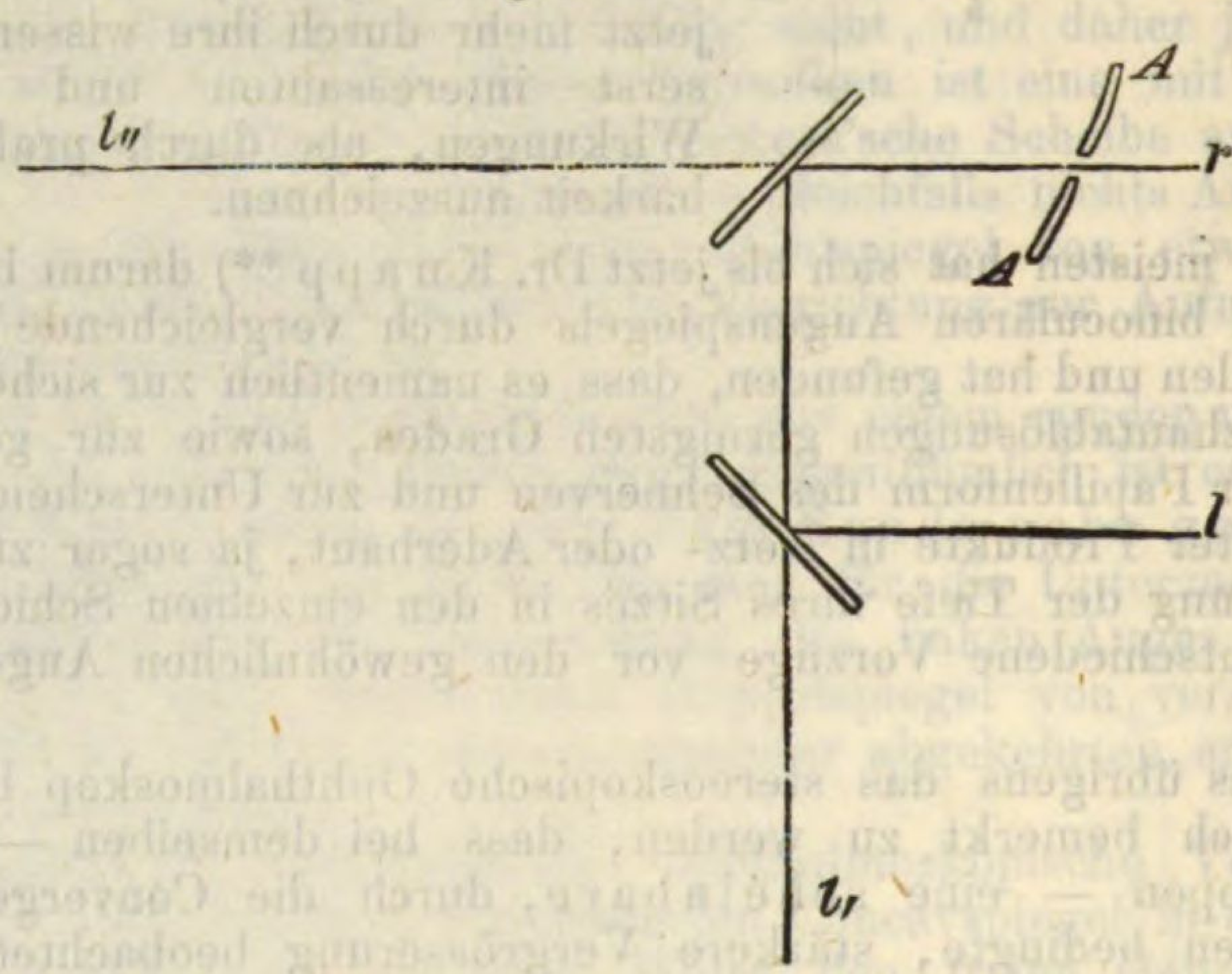
**) Vortrag in der 4. Sitzung des naturhist.-med. Vereins am 23. Jan. 1863. Heidelberger Jahrbücher der Literatur Nr. 22 S. 338. Vergl. auch Klin. Monatsblätter S. 319. Juliheft. 1863.

Schliesslich möge hier noch kurz der Autophthalmoskope, d. h. der Augenspiegel zur Untersuchung des eigenen Auges Erwähnung gesehenen, von denen einer von Coccius, einer von Heymann und einer von Giraud-Teulon angegeben worden ist.

Das Heymann'sche „Autoskop" *) unterscheidet sich dadurch wesentlich von dem Coccius'schen Instrumente, dass mittelst desselben die beiden Augen sich gegenseitig beobachten (binoculäre Autoscopie), während bei diesem das beleuchtete Auge sich selbst untersucht (monoculäre Autoscopie).

In ähnlicher Weise hat auch Giraud-Teulon ein Instrument construiren lassen, welches sich der gewöhnlichen Theorie der Augenspiegel noch einfacher und natürlicher als die vorhergehenden anschliesst **). (Siehe Fig. 69). Das Bild des einen Auges wird mit Hülfe

Fig. 69.



zweier Planspiegel in die Gesichtslinie des anderen Auges gebracht und dieses (doppelt reflectirte) Spiegelbild wird mit Hülfe eines beliebigen Augenspiegels gerade so beleuchtet und untersucht, als ob es ein fremdes Auge wäre ***).

Diese Instrumente haben indessen keinen praktischen Nutzen; es sei denn, dass man sie Anfängern, denen kein Untersuchungsmaterial zur Verfügung steht, als Uebungsmittel empfehlen wollte. An dem eigenen

*) Die Autoskopie des Auges von Dr. F. Heymann Leipzig 1863.

**) Dieses Instrument, dessen schematische Darstellung in Fig. 69 wiedergegeben ist, wurde den 16. Juni 1863 der kais. Academie der Medicin in Paris präsentirt. Zu bemerken bleibt indessen noch, dass bereits im J. 1854 ein ganz ähnliches Instrument von Liebreich construirt worden sein soll, dessen Beschreibung jedoch nicht veröffentlicht wurde.

***) Die Fig. 69 bedarf kaum einer genaueren Erläuterung; r ist das rechte, untersuchende, l das linke, untersuchte Auge und l,, das (doppelt reflectirte) Spiegelbild des letzteren. Endlich ist A A ein beliebiger Augenspiegelapparat, welchem noch an beliebiger Stelle ein Convexglas hinzugefügt werden kann.

Auge wird man schwerlich etwas entdecken, was man nicht mit grösserer Bequemlichkeit und Sicherheit an fremden Augen zu beobachten im Stande wäre.

Die Untersuchung mittelst des Ophthalmoskopes und die semiotische Bedeutung des ophthalmoskopischen Befundes.

Mit geringfügigen Unterschieden gelten für alle ophthalmoskopische Untersuchungs-Instrumente dieselben Regeln und Vorschriften; nur findet sich einige Verschiedenheit in Bezug auf die Handhabung der portativen und der stativen Instrumente.

Bei der Beschreibung der grossen stativen Ophthalmoskope von Donders und von Liebreich wurden die betreffenden Besonderheiten bereits hervorgehoben. Was an jener Stelle über ihren Gebrauch im Allgemeinen noch anzuführen versäumt worden, wird aus dem Nachfolgenden leicht zu ergänzen sein.

Bei der Untersuchung mit den portativen Augenspiegeln setzen sich der Beobachter und der Beobachtete in möglichst gleicher Kopfhöhe und möglichst nahe einander gegenüber. In einer seitlichen Entfernung von etwa 1 oder 2 Fuss steht die Beleuchtungslampe. Die Flamme derselben muss gleichfalls in der Horizontalebene beider Augen, mithin in gleicher Höhe mit ihnen sich befinden. Am zweckmässigsten sind die gewöhnlichen Oellampen mit doppeltem Luftzuge, welche an einer senkrechten Stange höher oder niedriger stellbar sind. Gasflammen sind dem beobachteten Auge nicht selten empfindlich, und können überdiess durch ihre stärkere Wärmeentwicklung mitunter selbst dem Beobachter lästig werden. Glasglocken und die zu ihrer Stütze etwa dienenden Metallringe müssen entfernt werden, so dass nur die, von dem Glascylinder eingeschlossene Flamme zur Beleuchtung verwendet wird. Beim Gebrauch der einfachen Hohlspiegel ist es zweckmässig, die Lampe dicht neben den Kopf des Beobachteten aufzustellen, damit der Spiegel unter möglichst kleinem Einfallswinkel vom Lichte getroffen wird. Beim Gebrauche der, mit collectiven Beleuchtungslinsen versehenen Augenspiegel kann die Lampe etwa in der Mitte zwischen den beiden Köpfen stehen, jedoch so, dass das Licht ungefähr unter einem Winkel von 45 Grad auf die Spiegelfläche fällt, während die Beleuchtungslinse in senkrechter Richtung davon getroffen wird. Zur Erreichung der grössten Beleuchtungsintensität mittelst des Helmholtz'schen Augenspiegels soll endlich das Licht unter einem Winkel von 60 bis 70 Graden einfallen; die Lampe muss daher, bei Anwendung dieses Instrumentes, ziemlich nahe neben den Kopf des Beobachters gestellt werden.

Die Untersuchung wird am besten in einem völlig verdunkelten Zimmer vorgenommen, und überdiess ist es zweckmässig, das Auge des Beobachters, besonders aber das Auge des Beobachteten durch schirmende Vorrichtungen zu beschatten. Indem man nun den Lichtreflex zunächst auf die Backe des zu Beobachtenden fallen lässt, und dann durch das Sehloch hindurchsieht, wird es leicht denselben nach oben in das Pupillargebiet zu bringen, worauf die Pupille sogleich in feurig rothem Glanze erscheint. Bei den verschiedenen Bewegungen des beobachteten Auges kann man bewerken, wie dieser rothe Glanz eine hellere weissliche Färbung annimmt, wenn das Auge ein wenig nach innen bewegt wird. In dieser Richtung liegt nämlich die Stelle, welche dem Eintritt des Sehnerven ent-

spricht, und welche durch ein vorgehaltenes Convexglas von kurzer Brennweite gemeiniglich sehr leicht im umgekehrten Bilde zur Wahrnehmung kommt.

Die ophthalmoskopische Untersuchung zerfällt zunächst in zwei wesentlich von einander verschiedene Abtheilungen, nämlich in die Untersuchung der durchsichtigen Medien des Auges und in die Untersuchung des Augenhintergrundes. Erstere geschieht ohne Anwendung corrigirender Glaslinsen oder, wenn man will, mit Hülfe einer vergrössernden Loupe, und wird schon ermöglicht durch die einfachen Bedingungen des Augenleuchtens. Bei der letzteren kann man dagegen nur ausnahmsweise die Correctionslinsen ganz entbehren und bedarf in der Regel zugleich einer intensiveren Beleuchtung.

I. Die ophthalmoskopische Untersuchung der durchsichtigen Medien des Auges wird mit Hülfe des Augenspiegels, am besten bei schwacher Beleuchtung durch divergentes Licht vorgenommen. Der Helmholtz'sche Augenspiegel, ja selbst eine einfache planparallele Glasplatte reicht gemeiniglich schon vollkommen aus und eignet sich hierzu fast am besten. Das aus dem Augenhintergrunde zurückkehrende Licht lässt die Pupille in feurig rothem Glanze erscheinen und beleuchtet alle etwa vorhandenen Trübungen von hinten, so dass ihre, dem Beobachter zugewendete Schattenseite nur durch das schwache reflectirte Licht des Spiegels hinreichend beleuchtet ist, um sichtbar zu werden. Die Anwendung einer stärkeren Beleuchtung lässt die feineren und durchscheinenden Trübungen nicht eben so leicht erkennen weil ihre Schattenseite alsdann zu hell beleuchtet, und dem zu Folge unsichtbar wird. Bei dieser Untersuchung kann man sich oft mit Vortheil einer vergrössernden Convexlinse oder einer Loupe bedienen, wodurch die Wahrnehmung der feinsten punktförmigen Trübungen wesentlich erleichtert wird.

1) Bei der Untersuchung der lichtbrechenden Medien erkennt man zunächst die allergeringfügigsten Trübungen oder Unebenheiten der Hornhautoberfläche. Die Pupille erscheint alsdann nicht mehr vollkommen gleichmässig rothleuchtend, sie hat bei den verschiedenen Stellungen des Auges vielmehr ein etwas fleckiges, wolkig getrübtes Aussehen, ja, sie gewinnt sogar bei stärkeren Facettirungen der Hornhaut ein marmorirtes Aussehen, indem sich hellglänzende, völlig unregelmässige Streifen gegen dunklere Schatten gleichsam wie Berge und Thäler mehr oder weniger scharf abgrenzen. Man entdeckt zuweilen mit Hülfe des Augenspiegels Hornhauttrübungen, die mit freiem Auge durchaus unsichtbar sind und, nächst der Augenspiegeluntersuchung nur mit Hülfe der Loupe oder mit Hülfe seitlicher Beleuchtung bemerkt werden können. Ein getrübtes Pupillargebiet kann übrigens auch veranlasst werden durch den störenden Einfluss einer dünnen Thränenschicht, sowie durch Schleimpartikelchen oder durch andere fremdartige kleine Gegenstände, welche sich zufällig auf der Hornhautoberfläche bewegen. Man unterscheidet diese jedoch sehr leicht, da sie nach einmaligem Verschluss der Augenlider entweder völlig verschwinden, oder doch ihren Ort verändern und sich dadurch als bewegliche Objekte kenntlich machen. Auch der Schatten der Augenwimper, wenn er bis in das Pupillargebiet reicht, kann den Anfänger zuweilen irre führen.

2) Nächst den Hornhauttrübungen sind es die Trübungen der Linse und ihrer Kapsel, welche unter der Bedingung des Augenleuchtens sehr leicht erkennbar werden. — Die ersten Trübungen einer zum grössten Theile noch durchsichtigen Linsensubstanz sind ent-

weder streifig, oder punktförmig, oder diffus. Die letzteren lassen sich zuweilen, wenn auch nicht immer, durch Beihülfe vergrössernder Linsengläser, als äusserst feine punktförmige Trübungen auflösen. Die streifigen Trübungen (cataractöse Strieen) haben fast immer eine, von der Peripherie gegen das Centrum gerichtete Lage. Ihr breiteres Ende ist der Peripherie zugewendet, während ihr feineres, zugespitztes Ende gegen die Mitte der Linse gekehrt ist. Die Breite der Streifen sowohl wie deren Vertheilung ist sehr verschieden. Oft sind sie schmal und äusserst fein, oft dagegen breit und beinahe fleckig. Zuweilen sind sie im Umkreise der Linse ziemlich gleichmässig vertheilt (Schichtstaar, siehe Fig. 28 und 29 S. 356) zuweilen sieht man nur einzelne, oder auch wohl nur ein einziges getrübtes Fleckchen oder Streifchen. Im Allgemeinen finden sich die ersten und die meisten streifigen Linsentrübungen gewöhnlich am unteren Linsenrande. — Neben diesen streifigen Trübungen, oder auch wohl ohne dieselben, sieht man zuweilen, ganz unregelmässig in der Linse vertheilt, mehr oder weniger zahlreiche dunkle, oder in ihrer Mitte durchsichtige Punkte, welche das Ansehen ausserordentlich kleiner Bläschen gewinnen. In die Kategorie der Linsentrübungen gehören auch die Cholestearinkrystalle durchsichtiger Linsen, welche bei der Augenspiegelbeleuchtung sich dem Beobachter nicht als dunkle, sondern im Gegentheil, als glänzende und glitzernde Punkte darstellen. — Eine diffuse Trübung bei geringer Abnahme des Sehvermögens sieht man zuweilen in den centralen Theilen der Linsen älterer Individuen, während die durchsichtigeren Randpartieen sich als hellerer Ring um die dunkle Mitte darstellen. Sie ist bedingt durch intensivere Färbung und geringere Translucidität des Linsenkernes.

3) Trübungen an der vorderen Kapselwand können bedingt werden durch iritische Auflagerungen von beliebiger Gestalt und Lage, oder durch Trübung der intracapsulären Zellen, deren Form sich meistens unregelmässig rundlich darstellt. Die Trübung der intracapsulären Zellen (vordere Polarcataract) findet sich immer ziemlich genau in der Mitte der vorderen Linsenfläche. Aehnliche Trübungen kommen aber auch an der hinteren Kapselwand vor (hintere Polarcataract), wenn diese gleich an ihrer Innenfläche keine Zellenlage trägt. Bei Glaskörperverflüssigung findet man sie nicht selten, bei albinotischen Augen fast immer. Man erkennt die hintere Polarcataract am sichersten daran, dass der Hornhautreflex sich stets und unter allen Stellungen des Auges in ihrer nächsten Nähe befindet und an ihr gleichsam festzukleben scheint. Der Scheitelpunkt der hinteren Linsenfläche liegt nämlich dem Mittel- oder Drehpunkte des Auges ziemlich nahe und befindet sich nur um eine kleine Distanz vor demselben. Da nun der Drehpunkt bei allen Stellungen des Auges seinen Ort fast ganz unveränderlich behauptet, so gilt nahezu dasselbe auch von dem hinteren Linsenpol. Mit den Drehungen des Auges entweicht er zwar in gleichem Sinne, jedoch um eine wenig bemerkbare Grösse. Da nun ferner der Hornhautreflex ziemlich genau in der Richtung des Hornhautcentrums gesehen wird, und da überdiess der scheinbare Ort dieses Reflexes dem scheinbaren Orte des hinteren Linsenpoles ziemlich nahe liegt *), so müssen auch beide Punkte dem

*) In unserer „Anleitung zum Studium der Dioptrik des menschlichen Auges" S. 63. Erlangen 1856. haben wir numerische Berechnungen hierüber angestellt und — unter den dort angenommenen Voraussetzungen — gefunden, dass der scheinbare Ort des hinteren Linsenpoles 3,5342 Lin. hinter

beobachtenden Auge stets einander sehr nahe und hinter einander liegend erscheinen.

Zufällige oder operative traumatische Verletzungen der Linsenkapsel werden bei durchfallendem Lichte als Trübungen wahrgenommen und können lange nach der Verheilung der Kapselwunde als narbige Kapseltrübung sichtbar zurückbleiben.

4) Wir müssen hier noch erwähnen, dass Anomalieen der Linsenbefestigung oder sogen. Linsenluxationen durch den Augenspiegel auf das schönste constatirt werden können, selbst wenn die Linse vollkommen durchsichtig geblieben ist. Der in dem Pupillargebiete befindliche Linsenrand erscheint alsdann wie eine regelmässig kreisförmige, an der convexen Seite scharf abgeschnittene, an der concaven Seite, gegen das Linsencentrum hin gleichmässig verwaschene, schwache, dunklere Schattirung, während das übrige Pupillargebiet vollkommen rein und durchsichtig bleibt. Die dunklere Schattirung des Linsenrandes wird bedingt durch optische Verhältnisse der Randstrahlenbrechung, welche verhindern, dass von der beleuchteten Netzhautstelle Licht in das Auge des Beobachters gelange, so lange die Mitte der Linse noch durchsichtig erscheint. Wenn man dagegen die Beleuchtung so einrichtet, dass der luxirte Linsenrand roth leuchtend erscheint, so wird das übrige Pupillargebiet, und in's Besondere die Mitte der Linse sich schwächer erleuchtet darstellen.

5) Auch die Trübungen des Glaskörpers sind ohne Hülfe von Correctionsgläsern sichtbar. Ihre verschiedenen Formen und ihre Entstehungsursachen werden wir bei den Krankheiten des Glaskörpers ausführlicher besprechen. Hier sei darüber nur soviel bemerkt, dass sie sich von den Trübungen in oder vor der Linse vorzugsweise dadurch unterscheiden, dass sie in umgekehrter Richtung mit den Augenbewegungen ihre Lage verändern und zwar sind die Excursionen um so bedeutender je näher die Glaskörperopacität der Netzhaut liegt. Selbst bei ruhendem Auge zeigen sie oft noch ein gewisses Penduliren, welches den Linsentrübungen vollkommen fehlt.

II. Die ophthalmoskopische Untersuchung des Augenhindergrundes. — Die Untersuchung des Augenhintergrundes zerfällt zunächst in die beiden verschiedenen Methoden der Untersuchung im aufrechten und im umgekehrten Bilde.

Bei der ersteren Methode bedient man sich eines entsprechenden Concavglases, nähert sich so viel wie möglich dem zu untersuchenden Auge und accommodirt das eigene Auge für die weiteste Ferne, gleichsam als ob man einen Gegenstand aufsuchen wollte, welcher sich weit hinter der Pupille des beobachteten Auges befindet.

Bei der Untersuchung des umgekehrten Bildes pflegt man eine Convexlinse von kurzer Brennweite vor das zu beobachtende Auge zu halten. Man sieht alsdann das umgekehrte Bild des Augenhintergrundes in der Gegend des Brennpunktes der vorgehaltenen Linse. Der Abstand des untersuchenden und des untersuchten Auges muss demzufolge gleich sein der Summe der Entfernungen des beobachteten Auges von der vorgehaltenen Linse, plus ihrer Brennweite, plus der Entfernung des deutlichen

der Hornhautfläche liege, und dass, bei einer Entfernung der Lichtquelle von 2 Fuss, der Hornhautreflex 1,7394 Lin. hinter der Hornhautfläche gesehen werde, woraus folgt, dass der scheinbare gegenseitige Abstand beider Punkte 1,7948 Lin. betrage.

Sehens des beobachtenden Auges von dem Brennpunkte der vorgehaltenen Linse. Will man sich einer vergrössernden Ocularlinse bedienen, so wird anstatt der letzteren Entfernung die durch das Ocularglas verkürzte Sehweite zu setzen sein. Man wird daher in diesem Falle dem zu beobachtenden Auge etwas näher rücken können, und wird zugleich den Vortheil einer entsprechend stärkeren Bildvergrösserung geniessen.

Hier muss nun bemerkt werden, dass der Hornhautreflex, bei jeder Augenspiegeluntersuchung gemeiniglich sehr störend auf die Untersuchung selbst einwirkt. Dieser Hornhautreflex ist nichts Anderes, als das Reflexbild des Beleuchtungsspiegels auf der Hornhaut, und ist daher zunächst abhängig von der Beleuchtungsmodalität. Je schwächer die Beleuchtung, um so schwächer ist auch der Reflex, allein es ist nicht möglich den störenden Einfluss gänzlich zu beseitigen. Helmholtz bediente sich bekanntlich, hauptsächlich zu diesem Zwecke, eines aus drei planparallelen Gläsern zusammengesetzten Polarisationsapparates. — Bei divergent auffallendem Lichte ist der Ort des Hornhautreflexes wenige Linien hinter der Oberfläche der Hornhaut; er nähert sich aber der Oberfläche bei zunehmender Convergenz des beleuchtenden Lichtkegels. Seiner Richtung nach liegt er in einer Linie, die man sich gegen den Mittelpunkt der Augapfels gezogen denken muss. Am störendsten ist der Hornhautreflex, wenn man die Stelle des directen Sehens ophthalmoskopisch untersuchen will, weil er sich in diesem Falle stets in der Mitte der Pupille, also gerade an derjenigen Stelle befindet, durch welche man hindurchsehen will. Bei der Untersuchung der excentrischen Netzhautpartieen, d. h. bei allen Stellungen des beobachteten Auges, in denen dessen Gesichtslinie nicht mit der Gesichtslinie des Beobachters zusammenfällt, entweicht der Hornhautreflex etwas aus dem Pupillargebiete, und zwar nach der entgegengesetzten Richtung hin, nach welcher das beobachtete Auge hinsieht, und kann sogar völlig aus dem Pupillargebiete verschwinden, wodurch der störende Einfluss beseitigt wird. Nähert man sich dem beobachteten Auge, so erscheint der Reflex im Zerstreuungsbilde, wobei er sich mehr und mehr verbreitert und verblasst, so dass er in nächster Nähe, wie ein dünner Flor, dem Hervortreten eines deutlichen Bildes kaum noch hinderlich ist. Das Gesagte gilt zunächst nur von der Untersuchung im aufrechten Bilde, ohne vorgehaltene Glaslinse. Bei Benutzung vorgehaltener Glaslinsen kommt neben dem Hornhautreflex noch der Lichtreflex an den beiden Oberflächen der Glaslinse störend hinzu, welcher jedoch aus der Gesichtslinie entfernt und unschädlich gemacht werden kann, wenn man die Glaslinse etwas schräg hält, und nicht durch ihre Mitte, sondern durch ihren Randtheil hindurchsieht.

Bei beiden Untersuchungsmethoden richte man zunächst den Blick auf die Eintrittsstelle des Sehnerven, weil an dieser Stelle in der Regel die wichtigsten Veränderungen beobachtet werden, und weil es von hier aus am Leichtesten ist, sich in dem Innern des Auges zu orientiren. Im umgekehrten Bilde findet man die betreffende Stelle sehr leicht, wenn man zunächst, ohne vorgehaltenes Convexglas diejenige Richtung aufsucht, in welcher die Farbe des Augenleuchtens einen helleren, weisslichen Glanz annimmt. Bei richtig gewählten Entfernungsverhältnissen erscheint alsdann die Eintrittstelle des Sehnerven sofort, wenn eine Convexlinse von kurzer Brennweite dazwischen geschoben wird.

Im aufrechten Bilde findet man bei einiger Uebung die Eintrittstelle, wenn man in der richtigen Richtung, d. h. wenn man unter einem Winkel von ungefähr 28 Grad in das zu untersuchende Auge hineinsieht.

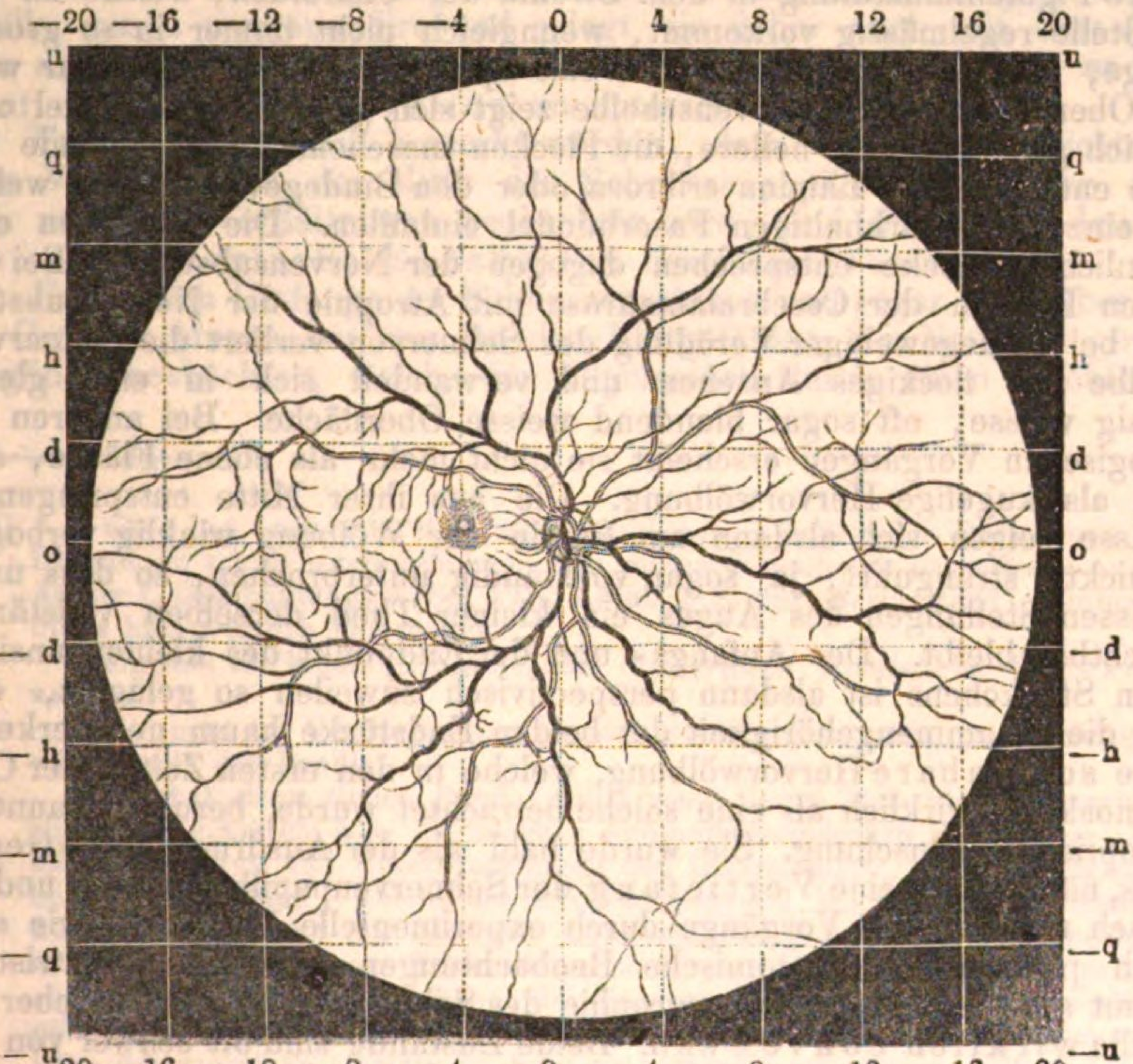
Trifft man nicht sogleich auf die gesuchte Stelle, so verfolge man irgend ein beliebiges Netzhautgefäss, welches sich dem Blicke darstellt nach der Richtung seines Ursprunges oder nach der Richtung seiner Volumenzunahme, worauf man sehr bald die gesuchte Stelle entdecken wird.

Bei allen Augenspiegeluntersuchungen, ist es von grösster Wichtigkeit, dass nicht nur der Kopf, sondern ganz besonders auch das Auge des Beobachteten sich möglichst ruhig verhalte. Zu diesem Zwecke hat man vorgeschlagen, eine bezifferte Tafel hinter dem Rücken des Beobachters aufzuhängen, um dem zu beobachtenden Auge einen Fixationspunkt dadurch zu geben, dass man, je nach Erfordern, diese oder jene Ziffer fixiren lässt. In der Praxis hat indessen diese Vorrichtung wenig Beifall gefunden, theils weil man es oft genug mit völlig amaurotischen oder doch hochgradig schwachsichtigen Augen zu thun hat, die das Fixationszeichen überhaupt nicht sehen können, theils weil die erforderliche Dunkelheit des Untersuchungslokals, das Erkennen der betreffenden Ziffern sehr erschwert. Man bedarf indessen kaum solcher Fixationsmittel, denn bei wiederholten Untersuchungen fällt es dem Untersuchten in der Regel gar nicht schwer, das Auge in irgend einer ihm angewiesenen Richtung vollkommen ruhig und still zu halten, worauf der Beobachter diejenige Richtung leicht auffindet, in welcher er selbst in das Auge hinein blicken muss um Alles zu sehen, was er zu sehen wünscht. Bei der ersten Untersuchung wird freilich die Erfüllung dieser Bedingung, trotz aller angewendeten Mühe nicht immer gelingen.

I. Die Eintrittsstelle des Sehnerven zeigt sich dem Beobachter als eine weisslich helle, zuweilen in's Gelbliche, zuweilen mehr in's Bläuliche spielende, runde oder länglich runde Scheibe, in deren Mitte die arteriellen Gefässe entspringen und die venösen Gefässe ausmünden. Die arteriellen Gefässe unterscheiden sich von den venösen durch ihre hellere Farbe, durch ihr kleineres Lumen und durch ihre doppelten Contouren. Zuweilen lässt sich zwar auch an den Venen die Dicke der Wandung als doppelte Contour erkennen, doch wird ihre dunklere Farbe in der Regel keinen Zweifel über die Qualität des Gefässsystemes aufkommen lassen. Die Ursprungs- und Ausmündungsstellen der Retinalgefässe befinden sich selten ganz genau in der Mitte des Sehnervenquerschnittes; in der Regel liegen sie dem gelben Flecke etwas näher. Mitunter sind diese Stellen aber auch ziemlich unregelmässig vertheilt und theilweise wenigstens dem Rande des Sehnervenquerschnittes näher gelegen. In seltenen Fällen sieht man sogar ein einzelnes Aestchen der art. centralis retinae in der Nähe des Sehnervenquerschnittes die Choroidea durchbohren und ganz isolirt in der Substanz der Retina auftauchen. Die Gefässtämmchen lassen sich noch eine kurze Strecke weit in die Sehnervensubstanz hinein verfolgen, woraus hervorgeht, dass die Sehnervenfasern im Leben etwas durchscheinend, jedenfalls nicht völlig undurchsichtig sind. Weiterhin werden die Gefässe aber undeutlich und lassen sich nicht mehr erkennen, theils weil ihr Verlauf mit der Gesichtslinie des Beobachters zusammenfällt, theils weil die unvollkommene Durchsichtigkeit der Sehnervenfasern diess nicht mehr gestattet. In der Regel findet man zwei arterielle Hauptgefässstämme, von denen der eine seine Richtung nach oben, der andere seine Richtung nach unten nimmt. Beide Gefässe pflegen sich alsdann rasch umzubiegen und zu verzweigen. Oft findet eine gabelförmige Theilung schon innerhalb der

Sehnervenscheibe statt. Der weitere Verlauf ist ausserordentlich variabel. Regelmässig zieht sich indessen ein arterieller Hauptzweig bogenförmig von oben und von unten her in der Richtung des gelben Fleckes hin, um sich hier in die feinsten und nicht mehr sichtbaren capillären Endigungen zu verzweigen. Einen ähnlichen Verlauf nehmen auch die zurückkehrenden Venen, deren sich gewöhnlich etwa drei vorfinden. Die Endigungen der Venen in dem Sehnervenquerschnitt erscheinen meistens etwas zugespitzt, während die Arterien scheinbar abgerundet endigen *).

Fig. 70.



Die Scheibe des *Sehnerven-Querschnittes* hat meistens eine ziemlich regelmässig runde, zuweilen aber auch eine länglich ovale Form. In einzelnen Fällen ist die Begrenzungslinie unregelmässig polygonal oder eckig, ohne dass, wenigstens bei den geringeren Graden, solchen Abweichungen von dem Normalen eine pathologische Bedeutung beigelegt werden darf. Die ovale Form des Sehnervenquerschnittes kann zwar eine wahre, sie kann aber auch nur eine *scheinbare* sein, indem nämlich durch Astigmatismus der brechenden Medien die runde Form in eine scheinbar ovale verwandelt wird. In exquisiten Fällen von Astig-

*) Die Fig. 70 ist aus dem Atlas der Ophthalmoskopie von *Liebreich* entnommen und kann sehr gut dazu dienen die Vertheilungsverhältnisse der Netzhautgefässe im Allgemeinen zu versinnlichen, obwohl die Zeichnung bis in das feinste Detail als das treue Portrait eines einzelnen individuellen, aber völlig normalen Falles zu betrachten ist.

matismus kann sogar die Lage des Oval's abwechselnd stehend oder liegend erscheinen, je nachdem man die Untersuchung im aufrechten oder im umgekehrten Bilde vornimmt. Die Begrenzung der Stelle ist selten vollkommen scharf, und es lässt sich meistens an ihr eine innere und eine äussere Grenze unterscheiden, welche den beiden Begrenzungslinien der Sehnerverscheide entspricht. Zuweilen findet sich in ihrer nächsten Umgebung eine halbmondförmige, schwärzliche Einfassung, deren schmale Endigungen den Sehnerven mitunter ganz oder fast ganz umschliessen. Diese schwärzliche Einfassung wird bedingt durch eine reichlichere Pigmentanhäufung in dem Stroma der Choroidea, welche an dieser Stelle regelmässig vorkommt, wenngleich nicht immer in so grosser Menge, dass sie in erwähnter Weise ophthalmoskopisch sichtbar wird. Die Oberfläche der Sehnervenscheibe zeigt sich gemeiniglich dunkel oder bläulich gefleckt. Das hellere, die Flecken maschenartig umgebende Gewebe entspricht der Lamina cribrosa oder den Bindegewebsfasern, welche die einzelnen markhaltigen Faserbündel einhüllen. Die bläulichen oder bräunlichen Flecke entsprechen dagegen der Nervensubstanz. Bei gewissen Formen der Cerebralamaurose mit Atrophie der Nervensubstanz oder bei bindegewebiger Verödung des Sehnerven verliert die Sehnervenscheibe ihr fleckiges Ansehen und verwandelt sich in eine gleichmässig weisse, oft sogar blendend weisse Oberfläche. Bei anderen pathologischen Vorgängen erscheint sie nicht mehr als ebene Fläche, sondern als kugelige Hervorwölbung. Die aus ihrer Mitte entspringenden Gefässe zeigen sich alsdann am Rande der Wölbung winklig verbogen, geknickt, strangulirt, ja sogar vollständig unterbrochen, so dass unter gewissen Stellungen des Auges ein kleiner Theil derselben vollständig unsichtbar bleibt. Der Anfangs- und der Endpunkt des kleinen unsichtbaren Stückchens ist alsdann perspectivisch zuweilen so gelagert, dass man die Zusammengehörigkeit der beiden Endstücke kaum noch erkennt. Diese scheinbare Hervorwölbung, welche in den ersten Zeiten der Ophthalmoskopie wirklich als eine solche betrachtet wurde, beruht bekanntlich auf optischer Täuschung. Sie wurde bald als der Ausdruck ihres Gegentheils, nämlich als eine Vertiefung der Sehnervenpapille erkannt, und die optisch täuschenden Vorgänge durch experimentelle Versuche, wie auch durch pathologisch-anatomische Beobachtungen constatirt. Inzwischen kommt auch eine wahre Hypertrophie des Sehnerven vor, bei welcher die Papille wirklich convex wird. Beide Zustände sind oft schwer von einander zu unterscheiden. Man erkennt den Unterschied am besten, wenn man die Papille bei verschiedenen Augenstellungen beobachtet. Bei der sogen. Sehnervenexcavation werden sich in den extremsten Augenstellungen die Knickungen, Verbiegungen und Unterbrechungen der Gefässe immer am jenseitigen Rande der Papille am besten ausgleichen und am diesseitigen am stärksten hervortreten, während gerade das Umgekehrte bei der Sehnervenhypertrophie — wenigstens in den exquisiten Fällen derselben — statt findet.

Bei den Vertiefungen der Papille ist indessen noch von grosser Wichtigkeit darüber zu entscheiden, ob die Excavation eine sogenannte Druckexcavation sei, oder ob sie (durch Zug) dem Schwund und der Verödung des Sehnervengewebes ihre Entstehung verdanke. Im ersteren Falle ist die Excavation in der Regel weit beträchtlicher, was man daran erkennt, dass bei vorgehaltenem Convexglase, im umgekehrten Bilde, die scheinbare Hervorwölbung weit excursivere Bewegungen macht, wenn man, durch Hin- und Herbewegen der Convexlinse die prismatische Wirkung des Linsenrandes zur Verschiebung des Bildes

benutzt. Ferner ist der Rand der Vertiefung gewöhnlich viel steiler als bei der Sehnervenatrophie, welche in der Regel nur eine seichte Verflachung zur Folge hat. Eine weitere Folge ist alsdann, dass bei der Druckexcavation die Breite der Venen sich am Rande der Vertiefung weit augenfälliger zu erkennen giebt, und genau an dieser Stelle gegen die Mitte der Papille hin plötzlich abnimmt und in der Farbe sich verblasst, während bei der Sehnervenatrophie die Breitenabnahme und Farbendifferenz entweder gar nicht vorhanden ist, oder doch weit weniger merklich hervortritt *). Man bemerkt im letzteren Falle gewöhnlich nur eine leichte Schlängelung der Gefässe, welche mit der Begrenzung der Papille genau correspondirt und pflegt sie daher auch mit dem (nicht eben sehr bezeichnenden) Namen Randexcavation von jener anderen Form, der Druckexcavation zu unterscheiden.

Endlich muss noch bemerkt werden, dass eine seichte trichterförmige Vertiefung in der Mitte der Sehnervenpapille nicht selten unter ganz normalen Verhältnissen beobachtet wird, und daher mit dem Namen, physiologische Excavation bezeichnet worden ist.

II. In dem Umfange der Sehnervenscheibe und sogar noch über dessen Grenzen hinaus hat man an den Blutgefässen der Netzhaut gewisse Vorgänge beobachtet, welche im Allgemeinen durch einen erhöhten in-

*) v. Gräfe hat, mit der ihm eigenthümlichen Klarheit der Darstellung diese Differenzen scharf hervorgehoben. Wir wollen deshalb die betreffende, aus dem Archiv f. Ophthalmologie (Bd. VIII. Abthl. 2 S. 281. Berlin 1862) entnommene Stelle hier wörtlich einschalten:

„Folgende Merkmale kennzeichnen die typisch entwickelte Druckexcavation:

1) Sie geht im Gegensatz zur physiologischen (centralen) Aushöhlung, bis zum Rande der Papille.

2) Sie hat einen steilen Rand, selbst wenn deren Tiefe nicht allzugross ist. Hierdurch erklären sich die meisten ophthalmoscopischen Phänomene; zuerst die Knickungen und Unterbrechungen der Gefässfiguren, dann die eigenthümliche Verschiebung, welche der Excavationsgrund bei der prismatischen Wirkung eines hin und her bewegten Convexglases gegen den Rand macht; da nämlich der gesammte Excavationsgrund wegen des steilen Abfalles relativ entfernt von der Netzhautebene, die einzelnen Theile dieses Grundes aber annähernd in derselben Ebene liegen, so verändert sich auch die gegenseitige Lage der einzelnen Objekte im Excavationsgrund nur wenig, während der Excavationsgrund sich als Totum stark (natürlich entsprechend der Excavationstiefe) gegen den Rand verschiebt. Diese Kennzeichen sind den atrophischen Excavationen gegenüber besonders wichtig. Die letzteren haben, selbst wenn sie ungewöhnlich stark vertieft sind (was sich selten ereignet) doch einen seichten Abfall, es fehlen desshalb bei ihnen auch die brüsken Unterbrechungen und Knickungen der Gefässlinien, welche sich nur mild gewunden darstellen. Aus derselben Ursache verschiebt sich der Excavationsgrund nicht als Totum und relativ stark gegen den Rand, sondern es rücken beim Hin- und Herbewegen des Convexglases die einzelnen Theile der Excavation, entsprechend den allmälig zunehmenden Abständen von der Netzhautebene zusammen, resp. auseinander.

3) In den Netzhautvenen jenseits der Excavation findet offenbar auf Grund der mechanischen Hyperämie an der Knickungsstelle eine sichtbare Verbreiterung statt, welche ihr Maximum hart am Rande der Excavation erreicht. Auch diess ist zur Unterscheidung gegen atrophische Excavationen von Wichtigkeit, da bei diesen überhaupt die Gefässe verdünnt sind, besonders aber das plötzliche Absetzen stark gefüllter Venen am Rande der Grube fehlt.

4) Die Arterienäste innerhalb der Excavationen pulsiren entweder spontan oder bei einem leisen Fingerdruck auf das Auge.“

traoculären Druck ihre Erklärung finden und durch künstliche Vermehrung der inneren Spannung, wie z. B. durch einen Druck mit dem Finger auf den Augapfel, willkürlich hervorgerufen werden können *). Hierher gehört:

1) Der Venenpuls. — Der Venenpuls ist eine mit der arteriellen Diastole, oder mit der Systole des Herzens synchronische Zusammenziehung eines Venenstammes, an seiner Ausmündungsstelle in den Sehnerven. Die pulsirende Vene verliert sich in der Regel, mit zugespitzter, kegelförmiger Endigung. Gleichzeitig mit jeder Systole des Herzens sieht man nun, wie diese Spitze oder dieser Kegel gleichsam aus der Substanz des Sehnerven hervorzutreten scheint und eine rückläufige Blutbewegung oder doch eine Stauung in dem venösen Kreislaufe der Netzhaut andeutet. Die Erscheinung ist im Wesentlichen immer dieselbe, obwohl sie, je nach der Lage und Grösse des Venenstammes manche Verschiedenheiten wahrnehmen lässt und mit mehr oder weniger Deutlichkeit hervortritt. Zuweilen kann man die Venenpulsation bis über die Scheibe des Sehnerven hinaus, ja sogar bis in die ersten Verzweigungen der Vene verfolgen und Liebreich will sogar, in einzelnen ganz besonders exquisiten Fällen eine mitgetheilte Bewegung in der Retina beobachtet haben **). Der Venenpuls findet sich nicht ganz selten bei normalen Augen und kann, wie schon bemerkt wurde, durch einen leisen Druck mit dem Finger auf den Augapfel stets sicher und leicht nachgeahmt werden; ja, man kann sogar durch anhaltenden und etwas verstärkten Fingerdruck, den Veneninhalt dauernd und ziemlich vollständig entleeren. Der Venenpuls erscheint aber auch bei jeder zufälligen oder vorübergehenden Erhöhung des intraoculären Druckes durch Vermehrung der Blutzufuhr, wie z. B. bei lange anhaltender Exspiration. Der kürzere Zeitmoment dieser Blutbewegung ist die Zusammenziehung, der längere und langsamer erfolgende, die Wiedererweiterung der Venen. Der Venenpuls kann stets als ein Zeichen activer oder passiver Hyperämie der intraoculären Gefässe angesehen werden und findet sich gewöhnlich nur dann, wenn der Stamm des zurückführenden venösen Blutgefässes durch Blutüberfüllung etwas ausgedehnt ist. Man kann daher oft schon aus der intumescirten Form der Venenendigung die Vermuthung schöpfen, dass bei sorgfältiger Beobachtung eine Pulsation sich bemerkbar machen wird.

2) Der Arterienpuls wird weit seltener beobachtet als das soeben beschriebene Phänomen. Er erscheint nicht sowohl an dem centralen Endpunkte des arteriellen Gefässstämmchens, als vielmehr im Verlauf des letzten Stückchens seiner Endigung, und zwar auf, oder ganz in der Nähe des Sehnervenquerschnittes. Man sieht wie mit der Systole des Herzens das Lumen des Gefässchens sich plötzlich erweitert, und bei der Diastole seine vorherige Dimension wieder annimmt. Auch dieses Phänomen ist ein Symptom erhöhten inneren Druckes und kann gleichfalls, wiewohl etwas weniger leicht, durch künstlich hervorgerufene Druckerhöhung zur Erscheinung gebracht werden. Der spontan auftretende Arterienpuls muss stets als ein pathologisches Symptom aufgefasst werden.

3) Die Circulation des Blutes ist eine, bis jetzt nur in etwa 3 oder 4 Fällen beobachtete Erscheinung. Sie wurde zuerst von E. von

*) Archiv f. Ophthalmologie Bd. I. Abthl. 2. S. 75. Berlin 1855.

**) Traité pratique des maladies de l'oeil par Mackenzie. Traduit par Warlomont et Testelin. Tom. II. pag. XLIV. Paris 1857.

Jäger *) bemerkt und beschrieben, und später durch A. von Gräfe **) einer gründlicheren Untersuchung gewürdigt und als Zeichen einer Embolie der Retinalgefässe gedeutet. Den von Jäger beschriebenen Fall hatten wir selbst wiederholt zu beobachten die Gelegenheit. Bei einem, über Nacht auf dem rechten Auge plötzlich erblindeten 72jährigen Manne konnte man einige Tage lang die Blutcirculation auf das schönste beobachten. Man sah, zumal in den venösen Gefässen der Retina, an einzelnen Stellen einen vollkommenen Defect des Blutcylinders, welcher sich bei längerer Betrachtung allmälig verkleinerte und endlich ganz verschwand um an einer anderen Stelle, an welcher er früher entschieden nicht beobachtet war, auf's Neue wiederaufzutreten. Dieses interessante Phänomen, welches stundenlang von uns beobachtet wurde, schien sich im Verlauf der Zeit in kleineren Dimensionen, jedoch in rascherer Aufeinanderfolge immer auf's Neue zu wiederholen, bis man endlich bei aufmerksamer Beobachtung in dem Lumen der arteriellen, besonders aber in dem Lumen der venösen Gefässe die Fortbewegung der Blutbläschen an einzelnen Stellen ganz deutlich sehen konnte. Sie erschien etwa so, wie man in den Schwimmhäuten des Frosches bei schwächster Vergrösserung die Circulation des Blutes wahrnimmt. Nach Verlauf einiger Tage wurde die weitere Beobachtung durch allmälig fortschreitende Glaskörper- und Linsentrübung sehr erschwert und zuletzt unmöglich gemacht. Das Anfangs völlig erloschene Sehvermögen hatte sich inzwischen bis zum Erkennen der Finger einer vorgehaltenen Hand wieder gebessert und verlor sich erst vollständig wieder im weiteren Verlauf der auftretenden Trübungen.

III. Die Macula lutea. — Den schwierigsten Theil der Ophthalmoskopie bildet unstreitig die Untersuchung der Macula lutea. Sie wird schwierig, nicht nur durch die stärkere Zusammenziehung der Pupille, welche sich allerdings mit Hülfe von Atropineinträufelungen beseitigen lassen würde, sondern hauptsächlich durch die Blendung, welche der vermehrte Lichteinfall auf die empfindlichste Stelle des Sehens hervorruft, und welche dem Untersuchten die völlig ruhige Haltung des Auges in der richtigen Richtung und Lage zuweilen äusserst unbequem, ja fast unmöglich macht. Bei älteren Individuen wird diese Untersuchung wesentlich noch erschwert durch die geringere Durchsichtigkeit des Linsenkernes, durch dessen innerste Mitte man hindurchsehen muss, während bei der Untersuchung excentrischer Netzhautpartieen an der Mitte des Kernes vorbeigesehen werden kann. Am besten lässt sich die Untersuchung mit einem stativen Ophthalmoskope vornehmen, welches mit einer Vorrichtung zur sicheren Fixation des Kopfes und des Auges (Liebreich's grosses Ophthalmoskop) versehen ist.

Will man die Macula lutea sehen, so muss die Gesichtslinie des Beobachters genau zusammenfallen mit der Gesichtslinie des Beobachteten. Der Ort des gelben Fleckes ist daher bei sehenden Augen leicht aufzufinden, und zeigt sich sogleich, wenn das beobachtete Auge durch die Mitte der Spiegelöffnung hindurchsieht.

Bei völlig amaurotischen Augen hat die Auffindung der Stelle einige Schwierigkeit. Man muss die vom Sehnervenquerschnitte entspringenden Retinalgefässe nach aussen hin bis in ihre feinsten Verzweigungen und bis zu ihrem völligen Unsichtbarwerden verfolgen, um

*) Ueber Staar und Staaroperation. S. 104. Wien 1854.
**) Archiv f. Ophthalmologie Bd. V, Abthl. 1. S. 136. Berlin 1859.

die gesuchte Stelle zu finden. Sie liegt in einer Entfernung von der Mitte des Sehnervenquerschnittes, welche ungefähr der $2^1/_2$ maligen Breite desselben gleichkommt. In der von Gefässen fast völlig freien Stelle charakterisirt sich der gelbe Fleck als eine rundliche, vollmondähnliche Scheibe, welche in der Grösse ihres Umfanges die Scheibe des Sehnerveneintrittes noch etwas übertrifft, und welche sich gemeiniglich durch eine etwas dunklere Färbung von dem übrigen Augengrunde ein wenig abhebt. Der Rand dieser Scheibe wird von den feinsten noch sichtbaren Gefässverzweigungen ein wenig überragt. In der Mitte derselben sieht man einen anders gefärbten, zuweilen blutrothen Punkt (fovea centralis), wodurch dann das Ansehen der ganzen Stelle die grösste Aehnlichkeit mit einem frischen Flohstiche bekommt. Bei ganz kleinen Veränderungen der Augenstellung nimmt die Stelle eine verschiedene Nüancirung an, welche ohne allen Zweifel von einer geringfügigen, durch veränderte Augenstellung bedingten Beleuchtungsverschiedenheit abhängt. Zuweilen sieht man die Stelle von einem mattgrau schimmernden Hofe umgeben, welcher nach innen sich ziemlich scharf abgrenzt, nach aussen dagegen sich diffuse verliert (Fettglanz der Netzhaut). Die innere Grenze dieses Hofes bezeichnet die Grenze der Macula lutea oder vielmehr die Grenze, an welcher die Schichte der Nervenfasern aufhört. In ihrem Bereiche bemerkt man gewöhnlich einen katakaustischen Reflex, welcher sich zuweilen als kreisförmig geschlossener Glanz characterisirt, zuweilen aber auch nach einer oder der anderen Seite hin unterbrochen ist, und mithin als glänzender Halbmond sich darstellt, dessen Spitzen mit grösserer oder geringerer Länge auslaufen, oder auch zu einem gemeinsamen, glänzenden büscheltörmigen Schweif zusammenfliessen.

IV. In dem übrigen Augengrunde lässt sich die Substanz der R e t i n a wegen ihrer grossen Transluciditát kaum erkennen, zuweilen erscheint sie jedoch als ein mattgrauer Fettglanz, welcher die dahinter liegenden Theile in höchst geringem Grade verschleiert. Dieser Fettglanz zeigt sich nach L i e b r e i c h's Beobachtungen bei völlig normalen Augen jüngerer Individuen auch im Verlaufe und an den Rändern der grösseren Retinalgefässe oder auch wohl über denselben. Er wechselt seinen Ort, indem er bald an dieser, bald an jener Stelle etwas deutlicher hervortritt, wenn die Beleuchtung oder die Stellung der Augen ein wenig verändert wird, und unterscheidet sich hierdurch wesentlich von krankhaften, serösen Infiltrationen der Retina im Verlaufe der Netzhautgefässe, oder von Verdickungen der Adventitia ihrer Gefässe, welche bei k e i n e r Veränderung der Beleuchtung eine Veränderung ihrer Lage erkennen lassen.

Die allgemeinen pathologischen Veränderungen der R e t i n a, welche mit Hülfe des Augenspiegels erkennbar sind, lassen sich in nachfolgende fünf Kategorieen einreihen.

1) S e r ö s e D u r c h t r ä n k u n g (O e d e m) der Retina. Sie charakterisirt sich als ein weissliches, zuweilen opalisirendes Undurchsichtigwerden der Netzhaut, welches dem Laufe der Gefässe vorzugsweise zu folgen scheint, welches sich aber auch in grösserem Umfange, wiewohl in der Regel mit undeutlich begrenzten Contouren ausbreitet.

2) F e s t e r e E x s u d a t i o n e n, durch schärfere Begrenzung und meistens auch durch intensivere Färbung von dem Oedem oder der serösen Durchtränkung unterscheidbar.

3) B i n d e g e w e b i g e E n t a r t u n g, welche durch eine vermehrte Streifung auf der Retinaloberfläche sich kenntlich macht. Selten fehlt hierbei eine weissliche Einfassung der Gefässe, welche bei Veränderung

der Beleuchtungsrichtung ihre Configuration nicht ändert und daher nicht als Reflexerscheinung, sondern als wirkliche Verdickung der Adventitia der Netzhautgefässe aufzufassen ist.

4) Die fettige Degeneration der bindegewebigen Elemente der Netzhaut zeigt gleichfalls ein streifiges Gefüge, aber diese Streifen lassen sich als feinste weisse Pünktchen auflösen und unterscheiden, die in der Regel reihenweise, zuweilen — wie bei Morb. Brightii — auch sternförmig aneinander gelagert sind.

5) Die Sklerose der Nervenfasern. Man sieht gleichfalls kleine, glatte, rundliche, sehr scharf begrenzte, weisse oder stark glänzende Punkte, die aber nicht immer von fettiger Degeneration der bindegewebigen Elemente der Netzhaut zu unterscheiden sind.

V. Dasjenige, was in normalem Zustande durch die Retina hindurch von der Choroidea sichtbar bleibt, erscheint gemeiniglich als eine gleichmässig roth gefärbte, feinkörnige oder sammetartige Oberfläche, deren körniges Ansehen durch die Epithelialzellen der Choroidea bedingt wird. Bei völligem Mangel des Pigments in den Zellen, wie bei den Albinos, erkennt man die eigenthümlich geschlängelten und dicht aneinander gedrängten Blutgefässe der Choroidea überall vollkommen scharf und deutlich. Bei spärlich vorhandenem Pigment sieht man, besonders in der Aequatorialgegend des Augapfels, die Gefässe mehr oder minder deutlich durchschimmern, während die Intervascularräume als hellgraue Streifen den dazwischenliegenden Raum ausfüllen. Diese intervasculäre, gewöhnlich hellgraue Färbung wird bedingt durch die gefärbten Stromazellen der Choroidea und erscheint weisslichgelb, oder selbst glänzend weiss, wenn die Stromazellen pigmentlos sind.

Krankhafte Vorgänge können nun das Choroidealepithel in mehrfacher Weise verändern. Die Zellen können sich vergrössern, sie können ärmer oder reicher werden an Pigmentgehalt und können endlich mit Entleerung ihres Inhaltes völlig zu Grunde gehen. Alle diese Vorgänge bedingen eine ungleichmässige Färbung des Augenhintergrundes. Derselbe erscheint dann mehr oder weniger deutlich gefleckt, ja sehr häufig finden sich sogar Flecke von intensiv schwarzer Farbe, während an anderen Stellen das Durchschimmern der Choroidealgefässe ein theilweises oder gänzliches Fehlen der Pigmentzellen andeutet. Die Unterscheidung, ob solche dunkle Flecke der Epithelialschichte angehören, oder ob sie von den pigmentirten Stromazellen der Choroidea herrühren, ist nicht in allen Fällen leicht; indessen kann man mitunter bei Pigmentflecken, welche von Epithelialzellen herrühren, diese letzteren an der Grenze der Flecke noch erkennen, ja man kann eine Vergrösserung oder eine dunklere Pigmentirung derselben wahrnehmen, und Liebreich glaubt — nach einer mündlich von ihm erhaltenen Mittheilung — sogar Unregelmässigkeiten ihrer Formen mit Hülfe des Augenspiegels erkannt zu haben. — Die Flecke, welche den Stromazellen angehören sind gleichmässig gefärbt, und besitzen keine positiven Kennzeichen, die ihren Ursprung charakterisiren.

Flecke, die von dem Epithel der Choroidea herrühren, haben nicht ihren ausschliesslichen Sitz zwischen Netzhaut und Choroidea. Aus anatomischen Untersuchungen wissen wir, dass Pigmentzellen krankhafter Weise auch in der Substanz der Retina, theils vereinzelt, theils massenhaft zusammengedrängt vorkommen. Auf welche Weise sie dorthin gelangen, darüber herrschen zur Zeit noch verschiedene Ansichten, die einer weiteren Aufklärung bedürfen. Liegen aber solche Pigmentflecke in der Substanz der Retina, so kann man deren Lage oft mit Sicherheit

erkennen, wenn ein sichtbares Netzhautgefässchen, unter dem Fleck hinwegzieht und theilweise von demselben verdeckt wird. In diesem Falle ist der Fleck ganz ohne Zweifel in der Netzhaut, während im umgekehrten Falle, wenn das Netzhautgefäss über den Pigmentfleck hinwegzieht, fast ebenso sicher geschlossen werden darf, dass das pathologische Produkt in der Choroidea, oder zwischen Choroidea und Retina sich befinde. Nicht immer ist man aber so glücklich, ein, die Localisation des Fleckes sicher normirendes Blutgefäss auffinden zu können; auch kommt es oft genug vor, dass in ein und demselben Auge gleichzeitig Pigmentflecke von verschiedener Lage sich vorfinden.

In der Retina sowohl wie in der Choroidea findet man nicht selten Blutextravasate von grösserem oder geringerem Umfange. Die Retinalextravasate haben im Allgemeinen ein streifig verwaschenes Ansehen und eine, zum Gefässverlauf parallele Richtung; die Choroidealextravasate dagegen zeigen sich meistentheils von rundlich unregelmässiger Form. In frischen Fällen ist die Farbe blutroth, später wird sie dunkler und bräunlich und kann zuletzt eine schwärzliche oder völlig schwarze Farbe annehmen. Nicht selten sieht man Blutecchymosen vom verschiedensten Datum und von den verschiedensten Farben gleichzeitig neben einander bestehen.

Alte Blutextravasate bilden demnach gleichfalls schwarze Flecke, deren Sitz ein sehr verschiedenartiger sein kann und deren Entstehung dem veränderten Pigment des ausgetretenen Blutes oder dem Blutpigment verödeter Capillargefässe zuzuschreiben ist. Man erkennt sie, in frischen Fällen wenigstens, am sichersten aus dem Verhalten des übrigen Befundes. Zuweilen lässt sich sogar das einzelne Gefäss auffinden, welches eine Ruptur erlitten hatte; in anderen Fällen hat man die Durchbruchsstelle eines die Netzhaut perforirenden Blutextravasates und dessen allmälige Schliessung und Vernarbung mit Hülfe des Augenspiegels genau verfolgen und beobachten können.

Man findet ferner in der Choroidea Exsudationen der verschiedensten Form und Färbung, welche bei den speciellen Erkrankungen des inneren Auges ausführlicher beschrieben werden sollen.

Die von Donders und Heinr. Müller anatomisch nachgewiesenen drusigen Verdickungen der Glaslamelle der Choroidea, welche bei bejahrten Individuen fast ohne Ausnahme vorkommen, sind mit Hülfe des Augenspiegels ebenfalls schon gesehen und erkannt worden.

Die partielle Atrophie der Choroidea, welche besonders bei der Scleroticochoroiditis posterior, am hinteren Pol des Augapfels, in der Nachbarschaft des Sehnerven vorzukommen pflegt, erscheint als ein weissgelblicher Fleck, welcher sich gewöhnlich dem äusseren Rande des Sehnerven-Querschnittes anzuschliessen pflegt, und von mehr oder weniger scharfen, abgerundeten oder zackigen Contouren begrenzt wird. Im ersten Anfange der ophthalmoskopischen Forschung wurden diese Flecke für Choroideal- oder Retinal-Exsudationen gehalten, weil sie durch optische Täuschung als erhabene und massenhafte Auflagerungen erschienen; in späterer Zeit lernte man aber, dass sie vertieft sind und einer Ausbuchtung des hinteren Augapfel-Poles, dem Staphyloma Scleroticae posticum der älteren Autoren entsprechen und dass die weisslich glänzende Farbe von der, durch Choroideal-Atrophie sichtbar gewordenen weissen Innenfläche der Sclerotica herrührt.

Hiermit wollen wir die Reihe der mit dem Augenspiegel erkennbaren physiologischen und pathologischen Erscheinungen abschliessen. Wir wenden uns nun zur speciellen Betrachtung der einzelnen Erkrankungen des Glaskörpers, der Retina und der Choroidea, und hoffen durch den eben abgehandelten Abschnitt das Verständniss der dabei vorkommenden Beschreibungen wesentlich erleichtert zu haben.

DIE KRANKHEITEN DES GLASKÖRPERS.

Anatomisches. — Die Substanz des Glaskörpers besteht aus einer vollkommen durchsichtigen, glashellen, dicklichen, fadenziehenden Masse, welche in ihren physikalischen Eigenschaften dem frischen Hühnereiweiss sehr ähnlich ist. Seinem Volumen nach bildet der Glaskörper den Hauptbestandtheil des Augapfelinhaltes und wird von einer fast unmessbar feinen, structurlosen Membran (Membr. hyaloidea) umzogen, auf welcher man ein, aus polygonalen Zellen bestehendes Epithel erkennen zu können geglaubt hat; doch wird von Anderen die epitheliale Natur jener polygonalen Figuren in Abrede gestellt. Die Membrana hyaloidea ist mit dem corpus ciliare und der hinteren Fläche der Linsenkapsel einerseits, und andererseits mit der Mitte des Sehnerven fest verbunden, während sie auf der ganzen inneren Ausbreitung der Netzhaut nur lose anliegt. Sie überzieht die Ciliarfortsätze und theilt sich von hier aus in zwei Lamellen, von denen die vordere mit der vorderen, die hintere mit der hinteren Wand der Linsenkapsel sich fest verbindet. Hierdurch entsteht ein kreisförmiger — der sog. Petit'sche — Kanal, der den Aequator der Linse in seiner ganzen Ausdehnung umgiebt und dessen Wandungen im Leben wahrscheinlicher Weise in unmittelbarer Berührung mit einander bleiben (W. Henke) und nur durch Aufblasen nach dem Tode einen, im Querdurchschnitte dreieckigen, den Aequator der Linse umgebenden Kanal bilden.

Die anatomische Struktur des Glaskörpers hat bis auf den heutigen Tag noch immer nicht mit befriedigender Genauigkeit ermittelt werden können, wie sehr man sich auch mit seiner Analyse beschäftigt habe. Mancherlei Thatsachen sprechen dafür, dass der Glaskörper aus einer schleimigen oder tropfbar flüssigen, in kleinen zellenförmigen Räumen eingeschlossenen Substanz bestehe, wodurch seine eiweissartige Consistenz bedingt werde; denn aus einem Anschnitte des Glaskörpers, oder aus einem kleinen Löchelchen in demselben kann alle Flüssigkeit, mit Zurücklassung eines spinngewebigen Maschengerüstes vollständig aussickern. Ueber die feineren Verhältnisse dieses zelligen, faserförmigen oder membranösen Stroma's sind indessen die verschiedenen Forscher zu verschiedenen Resultaten gelangt *). Die sorgfältigsten Untersuchungen der neueren Zeit verdanken wir Donders (Doncan) und C. O. Weber.

*) Nach älteren Untersuchungen, bei welchen der Glaskörper durch kohlensaures Kali (Pappenheim, 1842), durch essigsaures Blei (Brücke, 1843) und durch

Nach Donders und Doncan *) wird der Glaskörper durch Schleimmetamorphose von Zellen gebildet, die in dem anfänglich sehr kleinen Raum zwischen der Linse und den Augenhäuten entstehen. Durch Bersten der Zellen oder durch Ausschwitzung wird der Schleim frei und gewinnt durch Wasseraufnahme eine grössere Ausdehnung. Die Bildung von Zellen erfolgt von der Peripherie aus. Die im Inneren des Glaskörpers vorkommenden Elemente sind nur secundäre Bildungen im Schleimstoffe. — Aus entoptischen Untersuchungen wird ferner gefolgert, dass in dem Glaskörper freie, mit Flüssigkeit erfüllte Räume vorhanden sein müssen, in denen kleine Körper schweben können, und es werden über die Richtung und Ausdehnung dieser Räume mancherlei weitere wichtige Schlussfolgerungen abgeleitet.

Helmholtz **), der sich gleichfalls mit der physiologischen Untersuchung der entoptischen Körper eingehend beschäftigt hat, sagt darüber: „die Bewegungsart der frei beweglichen Objecte des Glaskörpers lässt wohl kaum einen Zweifel, dass sie kleine Körper sind, welche in einem vollkommen flüssigen Medium schwimmen und specifisch leichter sind als die Flüssigkeit. Da man sie oft durch das ganze entoptische Gesichtsfeld schwimmen sieht, und sie, in meinem Auge wenigstens das

verdünnte Chromsäure (Hannover, 1845) erhärtet wurde, ist derselbe von feinen Membranen verschiedenartig durchzogen gefunden worden. Nach Hannover durchziehen ihn diese Membranen fächerförmig, ähnlich den Scheidewänden in dem Inneren einer Apfelsine, nach Pappenheim und Brücke sind sie concentrisch, wie die Schalen einer Zwiebel angeordnet. Noch ältere Versuche, welche mit gefrorenen Augen (von Demours u. A.) angestellt wurden, schienen gleichfalls schon den Beweis einer interlamellären Structur geliefert zu haben, indem sich die, von der Oberfläche des gefrorenen Glaskörpers nach der Mitte zu immer kleiner werdenden, abgelösten Eisstückchen von einer ablösbaren, zarten Membran bedeckt zeigten.

Dagegen hat Bowmann (Dublin quarterly Journ. Aug. 1815 pag. 100) auf die Unsicherheit der verschiedenen Präparationsmethoden hinweisend, die auffallende Verschiedenartigkeit der bis dahin gewonnenen Resultate zu erklären gesucht. Nach seinen eigenen Forschungen soll an der Peripherie des Glaskörpers in der That eine concentrische Schichtung stattfinden, welche mehr nach der Mitte zu eine radiäre Lagerung annimmt und der weiteren Beobachtung sich endlich ganz entzieht. Bowman war übrigens der erste, welcher in dem Glaskörper der Neugebornen einen sehr deutlichen und eigenthümlichen fibrösen Bau bemerkte, der aus einem dichten Netz von Fasern bestehe, welche an den Knotenpunkten kernartige, dunkle Körperchen besitzen. Diese Beobachtung bildet gewissermaassen den Uebergang zu den neueren Untersuchungen, die besonders durch Virchow's Vorgang veranlasst wurden. Virchow (Archiv f. pathol. Anatom. u. Physiolog. Bd. IV. Heft 3. S. 468 und Bd. V. Heft 2. S. 278. Berlin 1852 u. 1853) fand nämlich den Glaskörper vierzölliger Schweinsembryonen bestehend aus „einer homogenen Intercellularsubstanz, die an einzelnen Stellen leicht streifig erschien und in der, in ziemlich regelmässigen Abständen runde, kernhaltige, zuweilen mehrkernige, stark granulirte Zellen von derselben Beschaffenheit, wie sie in der Gallerte des Nabelstranges und des Colloids vorkommen zerstreut lagen." Hiernach schien es ihm festzustehen, dass der Glaskörper aus „Schleimgewebe" bestehe und, da auch der Glaskörper des Erwachsenen seinen wesentlichen Bestandtheilen nach aus Schleim bestehe, obschon die Zellengebilde in demselben nicht mehr wahrgenommen werden konnten, so schloss Virchow, „dass die Zellen nachher untergehen und die Intercellularsubstanz allein zurückbleibe."

*) Andreas Doncan, Dissert. de corporis vitrei structura. Mit holländ. Texte Utrecht 1854 und Nederlandsch Lancet. 3 Ser. 3. Jhrg. S. 625.

**) Allgem. Encyklopädie der Physik v. Gustav Karsten Bd. IX. Physiolog. Optik v. Helmholtz S. 155. Leipzig 1856.

Gesichtsfeld ebensogut von oben nach unten, wie von rechts nach links durchschwimmen, dieses aber bei divergirend einfallendem Lichte einen grösseren Theil der Netzhaut umfasst, als die Pupille beträgt, so muss das Bassin, in welchem sie sich bewegen, längs der Netzhaut gemessen, jedenfalls grösser sein als die Pupille. Dagegen scheinen die schwimmenden Körper sich nicht von der Netzhaut entfernen zu können, denn auch bei aufwärts gerichteter Gesichtslinie, wo die Objecte wegen ihrer specifischen Leichtigkeit streben müssen nach der Linsenseite des Glaskörpers hin zu schwimmen, sieht man dieselben Objecte sich längs der Netzhaut hinbewegen, aber nicht von ihr fort. Das Hinderniss mögen wohl die Membranen sein, deren Falten man im entoptischen Gesichtsfelde sieht und welche der Netzhaut parallel zu sein scheinen.“

Mit solchen entoptischen Erfahrungen lassen sich nun die Resultate der rein anatomischen Forschung noch nicht zur völligen Congruenz bringen.

C. O. Weber*) der sich auf anatomische Untersuchungen beschränkt

*) Virchow's Archiv f. patholog. Anat. und Physiolog. Bd. XIX. (Neue Folge Bd. IX) S. 367. Berlin 1860.

Des hohen Interesses wegen, welches dieser noch nicht genügend ergründete Gegenstand darbietet, lassen wir das etwas abgekürzte Résumé der Weber'schen Arbeit nachstehend folgen (l. c. S. 424).

Der Glaskörper besteht im fötalen wie im erwachsenen Zustande aus einem einfachen Schleimgewebe. Die Richtung der zelligen Elemente wird durch den Verlauf der fötalen Gefässe bedingt und geht radial gegen einen hinter der Linse gelegenen Punkt, die Stelle, wo sich die fötale Art. hyaloidea in ihre Aeste theilt. Die Gefässe obliteriren zwar früh, hinterlassen aber deutlich sichtbare faserige Streifen in der Grundsubstanz, welche in der Gegend der Zonula ein System feiner Strahlen bilden, deren Zahl etwa 200 beträgt. — Mit dem Wachsthum mehrt sich zwar die Grundsubstanz im Verhältnisse zu den Zellen, aber auch im Erwachsenen sind die letzteren durch den ganzen Glaskörper hin bemerkbar; zahlreicher an der Peripherie (namentlich unter der Zonula) sparsamer im Centrum. Unter normalen Verhältnissen sind sie nur mit Mühe sichtbar, weil sie einen fast gleichen Brechungscoëfficienten haben wie die Grundsubstanz; unter pathologischen, werden sie leichter sichtbar. Die Zellen liegen in einer feinstreifigen Grundsubstanz und bilden im vorderen Theile des Glaskörpers ein deutliches Maschennetz; sie sind hier oft von eigenthümlicher Gestalt mit blasigen colloiden Anhängen. Im Centrum und mehr nach hinten erscheinen sie als runde oder ovale Körper in die Grundsubstanz eingestreut; strahlige Fortsätze sind an ihnen kaum sichtbar und treten erst unter pathologischen Zuständen hervor. Im Glaskörper der Menschen und Säugethiere sind weder concentrische noch radiale Zwischenwände. — Die zelligen Elemente sind die Vermittler der Ernährung des Glaskörpers; in ihnen liegt der Schlüssel für das Verständniss der Ernährungsstörungen desselben.

Diese Störungen sind theils acuter (entzündlicher) theils chronischer Natur; letztere, vorzugsweise die fettige und Pigmentmetamorphose, können zur vollständigen Auflösung (Synchyse) des Glaskörpers führen; erstere erscheinen dagegen besonders als Wucherungen der Zellen (Eiterbildung). Schon auf schwächere Verletzungen reagirt der Glaskörper durch Wucherung (Theilung und intracelluläre Kernvermehrung) feiner Zellen. Eingreifendere Verwundungen erregen allemal eine wahre Eiterung, die übrigens auch schliesslich durch fettige Metamorphose zur Verflüssigung des Glaskörpers führen kann. Die Retina leidet dabei in der Regel in ähnlicher Weise. Auch Gefässneubildung erfolgt in den Glaskörper hinein. Die Gefässe entwickeln sich von denen der Retina und können förmliche Granulationen erzeugen. Obliterirte Gefässe und fibröse Stränge bilden wahre Narben in entzündet gewesenen Glaskörpern. Durch Vermittlung der Zellen ist wahre Verknöcherung des Glaskörpers möglich.

hat, konnte die (in der Note St. 533 angedeuteten) Virchow'schen Beobachtungen zwar bestätigen, und sogar in gewissem Sinne erweitern; denn er sah durch die ganze Dicke des Glaskörpers, sparsamer freilich im Centrum als in der Peripherie, die kleinen ovalen oder rundlichen, leicht granulirten Glaskörperzellen von grosser Durchsichtigkeit, deren feinste kaum sichtbare Ausläufer mit einander in Verbindung sind und theilweise auch mit den Fasern eines feinstreifigen Stroma's in Verbindung zu stehen scheinen (Siehe Fig. 71 und 72) *). Letzteres hält

Fig. 71.

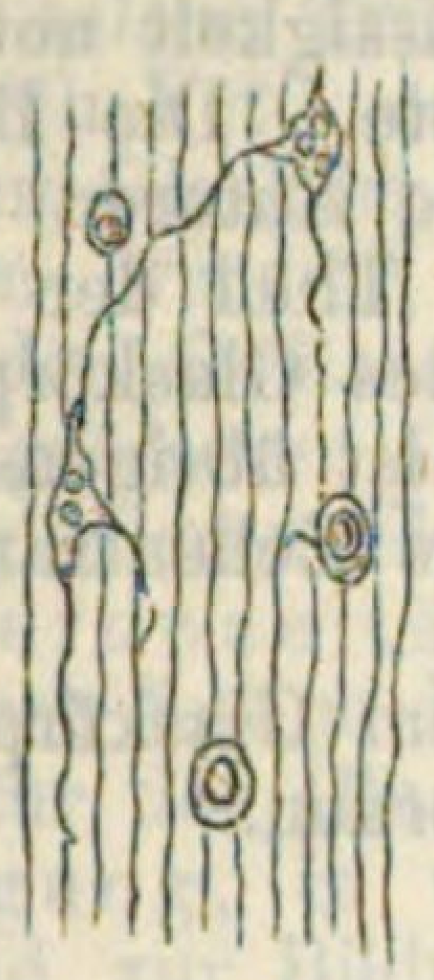


Fig. 72.



Weber für den Ueberrest des obliterirten, meridianartig verlaufenden Fötalgefässsystemes, er läugnet aber auf das Bestimmteste alle concentrisch oder radial gelagerten membranartigen Gebilde im Glaskörper, die den entoptischen Versuchen zufolge, dennoch vorhanden sein müssen, wenn sie gleich anatomisch noch nicht demonstrirt werden konnten.

Während des fötalen Lebens durchzieht ein arterielles astloses Gefäss (Arteria hyaloidea) den Glaskörper seiner ganzen Axe nach bis an die hintere Wand der Linse; hier zertheilt es sich in eine Menge kleiner Aeste, welche sich um den Linsenäquator herumschlagen und auf der vorderen Linsenkapsel bis nahe an den vorderen Pol derselben verlaufen, um alsdann unter spitzwinkliger Umbiegung auf demselben Wege bis zur hinteren Linsenwand wieder zurückzukehren. Dieses Gefäss mag während des intrauterinen Lebens zur Ernährung des Glaskörper dienen; im 6. oder 7. Fötalmonate obliterirt es aber und es bleibt während des späteren Lebens in der Regel keine Spur davon sichtbar **). Neben der

*) Fig. 71. Ovale und spindelförmige Zellen, hie und da mit feinen Ausläufern in feinstreifiger Grundsubstanz aus dem Innern des Glaskörpers eines dreimonatlichen menschlichen Embryo und Fig. 72. aus der Mitte eines menschlichen Glaskörpers, der in einer mit Spiritus versetzten Kochsalzlösung aufbewahrt worden. Streifige Grundsubstanz. Kerne in derselben scheinbar frei. Die Figuren sind entnommen aus Virchow's Archiv Bd. XIX (neue Folge Bd. IX.) Taf. XI. Fig. 3 und Taf. XII. Fig. 4. Berlin 1860.

**) Bei der ophthalmoskopischen Untersuchung des linken Auges eines erwachsenen Mannes auf der chirurgischen Klinik zu Rostock fand ich (1857) einen geschlängelten Strang, welcher sich durch die ganze Axenlänge des Glaskörpers hindurchzog und in der Mitte der Sehnervenpapille in einer von den übrigen dort entspringenden Retinalgefässen völlig ununterscheidbaren Weise endigte. Das vordere Ende dieses Stranges war knopfförmig ausgebreitet und lag anscheinend dicht an der hinteren Kapselwand, etwas nach aussen vom hinteren Pol der Linse. Bei den leisesten Bewegungen des Bulbus machte

Arteria hyaloidea sind beim menschlichen Fötus an der Peripherie des Glaskörpers noch Gefässe vorhanden, welche gleichfalls zur Ernährung des Glaskörpers dienen und bei vielen niederen Wirbelthieren das ganze Leben hindurch persistiren *). Diese Gefässe verlaufen im Allgemeinen meridianartig, wodurch sie der äusseren Oberfläche des Glaskörpers ein feinstreifiges Aussehen verleihen, und anastomosiren vorne, in der Gegend der Zonula mit rückläufigen Zweigen der art. hyaloidea. Beim Menschen obliteriren diese Gefässe gleichzeitig mit der art. hyaloidea unter Zurücklassung streifiger Faserzüge, die das ganze Leben hindurch anatom-mikroskopisch sichtbar bleiben. Nach der Geburt scheint aber der Glaskörper seinen Ernährungsbedarf aus den Gefässen der Choroidea zu beziehen, wobei freilich die Ernährungsflüssigkeit nothwendigerweise zuvor durch die Netzhaut hindurchgehen müsste. Die Bedenken gegen diese letztere Annahme hat inzwischen einige Autoren veranlasst, nur den vorderen, von der Netzhaut unbedeckten Theil der Choroidea, die Gefässe des Ciliarkörpers als Nahrungsquelle des Glaskörpers zu betrachten. Die zellige Grundlage des Glaskörpers ist übrigens (nach O. Weber) der Weg, auf welchem der pflanzenartige Zellentransport des Nahrungsmateriales statt findet.

Nervenähnliche Gebilde sind weder in dem Glaskörper selbst, noch in seiner Umhüllungsmembran aufgefunden worden.

Ueberblicken wir die Krankheiten des Glaskörpers, ohne vorerst auf die Mitleidenschaft seiner Nachbargebilde Rücksicht zu nehmen, so

der Strang sehr excursive schlangenartige Bewegungen, welche mitunter auch noch bei scheinbar völlig immobiler Haltung des Augapfels deutlich bemerkbar blieben und ein selbstständiges Leben simulirten, mitunter aber auch ganz aufhörten. Bei auffallendem, durch eine Convexlinse concentrirtem Tageslichte erschien das vordere ausgebreitete Ende flach, vielleicht selbst etwas vertieft, und liess einen ziemlich starken Lichtreflex wahrnehmen. Seine Form war unregelmässig kreisförmig, mit kurzen abgerundeten Ausläufern. Soweit sich der Strang bei auffallendem Lichte verfolgen liess, war er von blutrother Farbe, während er bei der ophthalmoskopischen Untersuchung dunkel gefärbt erschien, dagegen zeigte bei letzterer Untersuchung das Sehnervenende des Stranges sich gleichfalls roth wie die übrigen dort entspringenden Netzhautgefässe. Obwohl ich einen ähnlichen ophthalmoskopischen Befund nie beobachtet hatte, so glaubte ich doch, diesen Strang als eine offen gebliebene, mit Blut gefüllte und an der hinteren Kapselwand blind endigende Arteria centralis corporis vitrei s. hyaloidea ansprechen zu müssen. Möglich, ja sogar wahrscheinlich erscheint es, dass durch unsichtbare capilläre Gefässverbindungen eine Blutcirculation in dem offen gebliebenen Gefässlumen unterhalten wurde.

Eine zweite ganz ähnliche Beobachtung von Th. Sämisch findet sich aufgezeichnet in den Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde (Juniheft) S. 258 und fernere Bemerkungen hierüber, ebendas. (Augustheft) S. 349. 1863. Auch Liebreich hat eine ganz ähnliche und in gleichem Sinne ausgelegte Beobachtung gemacht, welche sich von der meinigen nur dadurch unterscheidet, dass die schlangen-ähnlichen Bewegungen völlig fehlten, ein Unterschied, welcher offenbar nur von einer, in meinem Falle gleichzeitig vorhandenen Glaskörperverflüssigung abhängig war.

*) Heinr. Müller hat bei mikroskopischer Untersuchung erwachsener menschlicher Augen in der Nähe des Sehnerveneintritts an der hyaloidea ein etwas knotiges Netz mit einzelnen darin enthaltenen Kernen gefunden, welches er als den Rest jener embryonalen Gefässbildung betrachtete. Archiv für Ophthalmologie Bd. II, Abth. 2, S. 69. Berlin 1856.

werden wir finden, dass in demselben eine wahre Entzündung mit Eiterbildung auftreten kann, wenn sie gleich von früheren Autoren geläugnet worden ist. Die Eiterbildung ist indessen selten oder nie eine sehr reichliche oder massenhafte, und erlangt kaum eine praktische Bedeutung, wenn nicht die übrigen intraoculären Gebilde und insbesondere die Choroidea an der Entzündung entschieden theilnehmen. (Panophthalmitis). In dem Glaskörper finden sich ferner mannigfache Trübungen, die nicht immer auf inflammatorische Genese zurückzuführen sind. Nach Glaskörperverletzungen findet man membranöse Verdichtungen, die den Weg des verletzenden Körpers bezeichnen und als Narbengewebe des Glaskörpers betrachtet werden müssen. Anatomisch bestehen solche Trübungen aus Ein- oder Umlagerung der Glaskörperzellen durch Fett- oder Pigmentmolecüle. Man findet ferner Blutkügelchen in dem Glaskörper, die von Einigen als dort entstanden (Stellwag) angesehen werden, die aber weit wahrscheinlicher einem Extravasate aus den Gefässen der Netz- oder Aderhaut ihren Ursprung verdanken. In grösseren Quantitäten extravasirtes Blut ballt sich zusammen zu umfänglicheren Flocken und bildet die gewöhnlichsten Formen der Glaskörperopacitäten. Letztere sowie die Entzündung führen nicht selten (durch fettige Metamorphose der Zellen) zur völligen Zerstörung der Struktur des Glaskörpers, zur Synchyse oder zur Glaskörperverflüssigung, in welchem Falle alsdann das zellige Stroma zu Grunde geht und zur Bildung herumschwimmender, meistens wohl filamentöser Opacitäten mit beitragen muss. In anderen Fällen sieht man im Glaskörper herumflottirende Pigmentflecken und selbst Cholestearinkrystalle. Endlich finden wir noch in den Glaskörper eindringende Entozoen (Cysticerken), deren Naturgeschichte erst im Verlaufe der letzten Jahre genauer bekannt geworden ist und die in dem Glaskörper in einzelnen Fällen mit ausserordentlicher Deutlichkeit beobachtet werden konnten.

Wir wollen nun die erwähnten Erkrankungen einer etwas ausführlicheren und genaueren Analyse unterwerfen.

Die Entzündung des Glaskörpers.

Bei der völligen Abwesenheit aller Blutgefässe und Nervengebilde gehören die ursprünglichen und primitiven Erkrankungen, und insbesondere die Entzündungen des Glaskörpers unter die Seltenheiten. Primäre Glaskörperentzündungen sind sogar von verschiedenen, namentlich älteren Autoren gänzlich geläugnet worden. Seit man aber, nach Virchow's Vorgang, die Möglichkeit einer Entzündung nicht sowohl an die Anwesenheit von Blutgefässen, als vielmehr an die Anwesenheit von Zellen und deren eitrigen Zerfall anknüpft, und seit das Vorhandensein von Glaskörperzellen unzweifelhaft nachgewiesen ist, konnte die Entzündungsfähigkeit des Glaskörpers nicht mehr in Abrede gestellt werden. In der That gelang es auch auf experimentellem Wege primäre Eiterbildung in demselben hervorzurufen *). Pathologisch sind indessen im menschlichen Glaskörper Eiterentwickelung und secundäre Gefässneubildungen wohl nur in Verbindung mit inflammatorischen oder suppurativen Prozessen der Nachbarorgane, insbesondere der Choroidea und Retina zur Beobachtung gekommen. Ophthalmoskopisch kann man aber auch, ohne Gefässentwickelung und ohne Eiterung zufällige oder operative trau-

*) C. O. Weber in Virchow's Archiv Bd. XIX, S. 400 u. f. Berlin 1860.

matische Verletzungen des Glaskörpers als verdunkelte Streifen erkennen, welche den Weg eines verletzenden Körpers bezeichnen. Diese eigenthümliche Trübung oder membranöse Verdichtung des Glaskörpers darf indessen nicht unbedingt schon auf einen entzündlichen Vorgang zurückgeführt werden. Sie beruht vielmehr wahrscheinlicherweise auf einer, durch den traumatischen Reiz hervorgerufenen Kernwucherung in den trübe gewordenen Glaskörperpartieen und könnte in sofern nur als Vorläuferstadium der Glaskörperentzündung, (welcher aber die Entzündung und die Eiterbildung nicht nothwendig nachfolgen muss) betrachtet und angesehen werden.

Nach v. Gräfe's Beobachtungen lässt sich der Gang eines fremden Körpers durch das corpus vitreum bereits nach wenigen Stunden ophthalmoskopisch wahrnehmen. Einige Tage später zeigt sich zuweilen eine membranöse Umhüllung dieses Ganges, ohne dass an den betreffenden Stellen reactive Entzündungserscheinungen irgend nachweisbar wären. Noch weniger lässt sich in allen Fällen ein, von der Umhüllungsmembran ausgehender, dem Laufe des traumatischen Ganges folgender Entzündungsvorgang constatiren. Vielmehr findet sich, gerade im Gegentheil bei zurückgebliebenen fremden Körpern die membranartige Umhüllung im Glaskörper in der Regel zunächst um denselben herum und zuweilen ohne irgend welchen Zusammenhang mit den inneren Membranen.

Auf demselben Prozesse der Membranenbildung beruht nun auch die Einkapselung fremder Körper in der Glaskörpersubstanz. Man hat öfter Gelegenheit diesen Einkapselungsprozess mit Hülfe des Augenspiegels zu beobachten; denn Fragmente von fremden, in den Augapfel eingedrungenen Substanzen, wie auch Cysticerken, die sich in den Glaskörper hineinarbeiten, veranlassen in ihrer nächsten Umgebung, ohne wahrnehmbare Entzündung, zunächst ein Undurchsichtigwerden der unmittelbar anliegenden Glaskörperpartieen, dessen stetig zunehmende Intensität schliesslich den Character einer den fremden Körper völlig einschliessenden Umhüllungsmembran annimmt.

Auf einen ähnlichen Trübungsprozess müssen endlich auch noch jene Vorgänge zurückgeführt werden, welche man bemerkt, wenn Glaskörpersubstanz aus einer Corneal- oder Scleralwunde herausgetreten war. Die vorgefallene und eingeklemmte Glaskörperpartie verwandelt sich sehr bald in eine trübe, fadenförmige, schleimähnliche Masse, welche auf den Heilungsprozess der Wunde nachtheilig zu wirken scheint, und in der Regel erst nach mehreren Tagen, ja sogar erst nach Wochen sich abstösst. Dieser Vorgang lässt sich nicht auf eine von den Wundrändern ausgehende Infiltration reduziren und kann bei sorgfältiger Beobachtung von den randständigen, allmälig gegen die Mitte fortschreitenden Exsudaten als ein feines, aus feinkörniger Substanz bestehendes, und die Glaskörperoberfläche überziehendes Häutchen deutlich genug unterschieden werden. Es scheint, als ob der Luftzutritt die Entstehung dieser membranösen Trübungen begünstige.

Die Opacitäten des Glaskörpers und die mouches volantes.

Eine häufig vorkommende Krankheitserscheinung, die den älteren Ophthalmologen nur aus pathologisch-anatomischen Untersuchungen bekannt war, die aber seit der Anwendung des Augenspiegels als ein sehr gewöhnlicher Befund bei Amblyopieen der verschiedensten Art allen Augenärzten der jüngeren Schule hinlänglich bekannt ist, bildet das Vorkommen von Opacitäten in der Glaskörpersubstanz.

Nach v. Gräfe's Erfahrung beobachtet man unter 1000 Fällen von Amblyopieen etwa 300 Mal solche Glaskörperopacitäten, so dass demnach letztere fast bei einem Drittel aller Amblyopieen als coëxistirendes Symptom vorkommen. Ein Theil dieser Opacitäten ist stabil und behauptet seine Lage im Glaskörper mit völliger oder fast völliger Unveränderlichkeit. Einen anderen Theil dagegen sieht man bei jeder Veränderung der Augenstellung in mehr oder weniger lebhafte, mitunter sogar in tumultuarische Bewegung gerathen. — Die übrigen, ziemlich trügerischen Zeichen einer Glaskörper-Verflüssigung erhalten, bei constatirter Anwesenheit beweglicher Glaskörperflocken eine ganz unzweifelhafte und unwidersprechliche Bestätigung.

Ursachen. — Die Entstehungsursache der Glaskörperopacitäten ist wohl nur in den seltensten Fällen im Glaskörper selbst zu suchen. Fast immer beobachtet man gleichzeitig Erkrankungen der Umhüllungsmembranen, von welchen ihre Existenz abgeleitet werden kann. Neben den direkten Beobachtungen ist es aber das häufig sehr plötzliche Auftreten solcher Opacitäten, welches auf die Vermuthung führt, dass Blutungen aus den Gefässen der Choroidea und vielleicht auch Blutungen aus den Gefässen der Netzhaut, die in den Glaskörperraum eindringen, die häufigste Veranlassung ihrer Entstehung darbieten. Wir müssen hier indess bemerken, dass Blutungen aus der Netzhaut quantitativ meistens unbedeutend sind, unter einem verhältnissmässig niedrigen Blutdrucke von Seiten des Herzimpulses stehen und überdiess noch mehr Neigung haben (Schweigger) nach aussen, zwischen Netzhaut und Choroidea durchzubrechen, als in den Glaskörperraum einzudringen. Es sind daher wohl die Choroidealblutungen als die häufigste Entstehungsquelle solcher Opacitäten anzusehen. Ueberdiess bemerkt von Gräfe *), dass, wenn intraoculäre Blutungen den Ausgangspunkt der Glaskörperopacitäten bildeten, nach stattgefundener Resorption, die Choroidea stets als Quelle der Blutung sich erwies. Sei es, dass in derselben Zeichen namhafter Circulationsanomalieen, wie Reste alter Ecchymosirung u. s. w. in den Intervascularräumen bemerkbar wurden, sei es — wie ihm diess in einzelnen Fällen möglich war — dass der Ort der Blutung und die perforirte Netzhautstelle deutlich nachgewiesen werden konnte. Da aber in dem hinteren Segmente des Augapfels die Netzhaut in weit beträchtlicherer Dicke der Choroidea anliegt und daher eine Perforation weniger leicht zulässt, so bleibt weiterhin zu bemerken, dass Choroidealblutungen in dem hinteren Segmente weit eher zu umfänglichen Netzhautablösungen Veranlassung geben, während Blutungen in dem vorderen Segmente, oder in den, der ora serrata nahegelegenen Regionen als häufigste Ursache von Blutergüssen in den Glaskörperraum zu betrachten sind.

Bei dem ungemein häufigen Vorkommen der Glaskörperopacitäten liegt jedoch die Vermuthung allerdings sehr nahe, dass ihre Entstehung nicht immer auf intraoculäre Blutungen zurückzuführen sei, dass vielmehr auch noch andere Ursachen ihnen zu Grunde liegen können. Indessen hat bis jetzt eine andere Entstehungsquelle auf dem Wege directer Beobachtung nicht nachgewiesen werden können. Wahrscheinlich ist es, dass bei eingetretener Glaskörperdissolution das den Glaskörper durchziehende Fasergerüste zur Entstehung der Opacitäten beitrage und experimentelle Beobachtungen an Thieren machen es wahrscheinlich, dass

*) Archiv f. Ophthalmolog. Bd. I. Abthl. 1. S. 351 u. f. Berlin 1854.

auch eine fettige Entartung der Glaskörperzellen vorkommen und solche Opacitäten veranlassen könne, und dass endlich ein Theil derselben aus Pigmentflocken gebildet werde. Wir haben es daher vorgezogen, mit Rücksicht auf die noch vorhandenen Zweifel, die Glaskörperopacitäten, welche bei den erwähnten Blutungen niemals fehlen, vorzugsweise mit diesen letzteren in Verbindung zu bringen, wir geben aber die auf anatomische Untersuchungen gegründete Möglichkeit anderer Entstehungsweisen gerne zu, ohne jedoch zur Zeit in der Lage zu sein, hieraus einen erheblichen praktischen Nutzen ableiten zu können.

Hämorrhagieen der Choroidea pflegen nun plötzlich aufzutreten und verdanken ihre unmittelbare Entstehung zunächst gewöhnlich einer, mit allen übrigen congestiven Hämorrhagieen oder Apoplexieen völlig übereinstimmenden Gelegenheitsursache. Die Kranken selbst pflegen gewöhnlich Erkältungen, oder eine helle und blendende Beleuchtung bei anstrengenden und anhaltenden, besonders nächtlichen Arbeiten als die Ursache ihrer Augenerkrankung zu beschuldigen.

Da die inneren ziemlich constanten Druckverhältnisse des Auges einer Blutung aus den Gefässen seiner Umhüllungshäute entschieden ungünstig sind, so ist man zu der Annahme genöthigt, dass die Disposition zu solchem Blutaustritt zunächst in einer Degeneration der Blutgefässe zu suchen sei, und demnächst erst durch eine beliebige Gelegenheitsursache zu Stande komme. Am häufigsten beobachtet man daher auch intraoculäre Hämorrhagieen bei gleichzeitigen Entzündungen der Choroidea und insbesondere bei Sclerotico-Choroiditis, bei welcher, neben der — wenn auch mit Sicherheit nicht nachgewiesenen, so doch als wahrscheinlich anzunehmenden — entzündlichen Erweichung der Gefässwände eine mehr oder weniger beträchtliche, die Gefässzerreissung begünstigende Ausdehnung der inneren Häute am hinteren Pol des Augapfels stattfindet. Es mögen indessen auch noch andere, weniger genau bekannte Texturveränderungen, (atheromatöse Erkrankungen der Gefässwandungen, Veränderungen in der Blutmischung) zur Entstehung intraoculärer Hämorrhagieen die Veranlassung geben.

Symptome. — Bei reichlichem Bluterguss in den Glaskörperraum entsteht vollständige Erblindung. In anderen Fällen zeigt sich dagegen das Sehvermögen nicht völlig aufgehoben, wohl aber sind die Kranken verhindert, die äusseren Gegenstände deutlich wahrzunehmen, weil diese, ihrer eigenen Empfindung nach, gleichsam durch eine trübe Wolke verschleiert werden. Die Kranken bemühen sich vergeblich, durch Auswischen der Augen oder durch Reiben der Augenlider das Hinderniss zu beseitigen, und nehmen ihre Zuflucht zum Arzte in der Meinung, dass ein fremder Körper in das Auge hineingedrungen sei. In anderen Fällen geringeren Grades ist die subjective Empfindung des umflorten Sehens noch weniger störend und besonders bei völlig ruhigem Verhalten zuweilen nur vorübergehend. Das directe Sehen und das excentrische Sehen nach unten wird alsdann am wenigsten beeinträchtigt, während die obere Hälfte des excentrischen Gesichtsfeldes gemeiniglich am stärksten verdunkelt zu sein pflegt.

Von Gräfe bemerkt, dass bei verhältnissmässig grosser Widerstandsfläche der Opacitäten und einer nicht allzuhochgradigen Zertrümmerung des Glaskörpers die Opacitäten den Bewegungen des Auges in solcher Weise folgen, dass sie durch die ihnen mitgetheilte Bewegung im Glaskörper noch über den Punkt der fixirten Sehaxenstellung hinausgehen und daselbst, bis zur Rückkehr in ihre normale Lage einige Augenblicke verharren. Ein solches Verhalten werde nun von den Kranken

mitunter instinktmässig benutzt um Trübungen, die sich gerade in der Sehaxe befinden, wenigstens auf kurze Zeit aus derselben zu entfernen. v. Gräfe sagt hierüber (l. c. S. 354): „So sah ich häufig Patienten, welche nur einige Worte oder Zeilen hintereinander lesen konnten, bis sich das Gesichtsfeld mit den Schatten der Opacitäten verdunkelte, dann mussten sie, um weiter zu lesen, rasch und mit einer gewissen Impetuosität nach oben sehen; dieses so zu sagen unwillkührliche, periodisch wiederholte Aufwärtssehen, welches allemal von einer entsprechenden Hebung des oberen Lids begleitet wird, giebt dem Habitus des Blicks bei der Arbeit etwas so Eigenthümliches, dass man allein hieraus die Diagnose von Glaskörperopacitäten machen könnte.“

Die ophthalmoskopische Untersuchung ergiebt gewöhnlich ein mit den subjectiven Erscheinungen völlig übereinstimmendes Resultat. Ist das Sehvermögen vollständig aufgehoben, dann zeigt sich auch die Pupille bei der ophthalmoskopischen Beleuchtung vollkommen schwarz und verräth dadurch die völlige Dunkelheit und undurchsichtige Beschaffenheit des hinter ihr liegenden Augenraumes. Ist dagegen das subjective Gesichtsfeld nicht völlig verdunkelt, dann erkennt man auch mittelst des Augenspiegels die mehr oder weniger dicht gedrängten, flockigen, fadenförmigen oder membranartigen Trübungen, welche bei ruhigem Verhalten des Auges nach den Gesetzen der Schwere auf den Augengrund herabsinken, bei jeder raschen Bewegung des Augapfels aber mit Lebhaftigkeit emporgewirbelt werden, und den ganzen Augengrund plötzlich erfüllen und verfinstern, um nach kurzer Ruhe wieder auf den Boden des Auges zurückzusinken, während die obere Hälfte des sichtbaren Augengrundes eine mehr oder weniger nor male Transparenz wieder annimmt. Je schwerer und compacter die trüben Flocken, und je dünnflüssiger der Glaskörper, um so reiner kann das eben geschilderte Phänomen beobachtet werden, während bei kleinen, leichten, punktförmigen oder bei stabilen, festsitzenden Opacitäten und bei geringer Zerstörung der Glaskörperconsistenz die Augenbewegungen weniger eminent, oder gar nicht auf die Veränderlichkeit des ophthalmoskopischen Bildes influiren.

Verlauf und Ausgänge. — Plötzlich eingetretene Hämorrhagieen können in einem Zeitraum von einigen Wochen vollständig wieder resorbirt werden, und man hat alsdann Gelegenheit, das differenzielle ophthalmoskopische Verhalten als eine ununterbrochene Stufenfolge, von der vollständigsten Verdunkelung bis zur vollständigen Translucidität, an ein und demselben Individuum zu beobachten. Es gehört inzwischen eine vollständige Resorption zu den Ausnahmefällen; denn in der Regel bleiben, nachdem die Lichtung einen gewissen Grad erreicht hat, immer noch einzelne filamentöse oder punktförmige Verdunkelungen zurück.

Intraoculäre Blutungen treten zuweilen in periodischen Intervallen weniger Monate ziemlich regelmässig ein, wodurch die oben ausgesprochene Annahme einer permanenten inneren Ursache noch wahrscheinlicher gemacht wird. Sie bedrohen an und für sich das Sehvermögen in nicht sehr hohem Grade, weil dieses nach ihrer Resorption sich in völliger oder fast völliger Integrität wiederherstellen kann. Das Bedrohliche liegt vielmehr in der öfteren Wiederkehr und in der völligen Zufälligkeit des Ortes der Gefässzerreissung. Je näher nämlich der Ort des Blutergusses den äussersten Grenzlinien der Netzhaut liegt, um so ungefährlicher bleiben die Folgen und um so weniger störend wirken die etwa zurückbleibenden narbigen Zerstörungen, weil diese Stellen den äussersten Grenzen des

excentrischen Sehens angehören. Blutungen aus dem Corpus ciliare oder aus dem jenseits der Netzhautgrenze gelegenen Aderhautareal mögen daher wohl als die ungefährlichsten zu betrachten sein. Je näher dagegen die Zerreissungsstelle dem gelben Flecke liegt, um so bedenklicher werden unter allen Umständen die Folgen; einestheils wegen der nahen Gefahr einer subretinalen Blutung und folgeweiser Netzhautablösung, anderentheils wegen der, auch bei dem günstigsten Verlaufe zurückbleibenden, dem directen Sehen viel näher gelegenen und meistens auch etwas umfangreicheren Defecte des excentrischen Gesichtsfeldes. Blutungen in nächster Nähe der macula lutea pflegen die Schärfe des directen Sehens mehr oder weniger vollständig und unwiederbringlich zu zerstören. — Endlich dürfen wir hier nicht unerwähnt lassen, dass Heinr. Müller*) auf anatomische Beobachtungen sich stützend darauf aufmerksam gemacht hat, es könnten unzweifelhaft, schrumpfende Glaskörperexsudate Veranlassung einer Netzhautablösung durch Zug werden und vielleicht dürfte etwas Aehnliches auch von den, in der Resorption begriffenen und schrumpfenden Blutextravaten im Glaskörper vorausgesetzt werden. Wir müssen demgemäss auch noch die Möglichkeit einer consecutiven Netzhautablösung unter die bedrohlichen Folgekrankheiten der in der Resorptionsperiode begriffenen Glaskörperblutungen mit einreihen.

Die Blutungen der Gefässhaut des Auges werden sehr oft in der Blüthezeit des Lebens, in dem Lebensalter von 20 bis 40 Jahren beobachtet, und es scheint mitunter als ob ein Zusammenhang nachweisbar sei zwischen früherem habituellen Nasenbluten, oder früheren copiösen Hämorrhoidal- und Menstrualflüssen, welche aus irgend einer Ursache cessirt haben; oft scheinen auch habituelle Fussschweisse, oder das Lactationsgeschäft, oder apoplektische Complicationen in einem causalen Zusammenhange mit den Choroidealblutungen zu stehen. Solche Connexe geben mitunter höchst wichtige und werthvolle Winke für die Therapie, und verdienen in dieser Beziehung die eindringlichste und sorgsamste Berücksichtigung.

Bei dem gleichmässig vertheilten und fast constanten Druckverhältnissen im Innern des Auges ist die Stelle der Gefässzerreissung eine rein zufällige, woraus hervorgeht, dass Netzhautablösung und Glaskörperopacitäten ihren ursächlichen Verhältnissen nach sehr nahe verwandte Erkrankungen sind, wie sehr sie auch in allen übrigen Beziehungen und namentlich in Beziehung ihrer Folgen auf das Sehvermögen von einander verschieden sind.

Mouches volantes. — Den Glaskörperopacitäten sehr nahe verwandt sind die sogen. mouches volantes, deren pathologische Vermehrung sich den niedrigsten Graden der Glaskörperopacitäten unmittelbar anreiht. Sie finden sich übrigens in jedem gesunden Auge und gehören daher — wenn sie ein bestimmtes Maass nicht überschreiten — unter die physiologischen Erscheinungen des Sehens. Sie entstehen lediglich durch das entoptische Sichtbarwerden der Glaskörperzellen oder des Fasergerüstes in dem Glaskörper, deren auf die Netzhaut projicirte Schattenbilder das Herumfliegen von Punkten und Flecken von streifigen, oder perlschnurähnlichen Fäden vortäuschen. Bei der grossen Durchsichtigkeit jener Elemente werden die Schattenbilder im jugendlichen Alter und bei völlig normalen Gesundheitsverhältnissen des Auges in der Regel gar

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. IV, 1, S. 372, Berlin 1858.

nicht oder nur wenig beachtet. Später aber, unter gewissen begünstigenden Umständen, und zumal bei gleichzeitig vorhandenen Retardationen im Circulationssysteme, treten sie deutlicher hervor und fangen an den betreffenden Personen äusserst lästig zu werden, sei es, dass die Zellen im Glaskörper durch senile Veränderung wirklich dunkler und undurchsichtiger geworden sind, sei es, dass die aufmerksamere Beachtung eine gewisse Uebung und eine erhöhte Geschicklichkeit in deren Beobachtung hervorruft, wodurch ängstliche Individuen sehr leicht zu der Annahme einer stetigen Vermehrung dieser lästigen Truggebilde verleitet werden. Inzwischen ist nicht zu läugnen, dass auch eine wahre pathologische Zunahme und Vermehrung derselben stattfinden könne.

Aller Wahrscheinlichkeit nach beruht das deutlichere Sichtbarwerden der mouches volantes auf einer fettigen Infiltration oder auf einer Pigmenteinlagerung in die Glaskörperzellen, wodurch dieselben auch in der Leiche anatomisch-mikroskopisch weit deutlicher zum Vorschein kommen. Es liegt, dieser Annahme zu Folge, den massenhaft sich zeigenden mouches volantes also doch eine, wenn auch nur wenig gefahrdrohende krankhafte Disposition zum Grunde, die bis zur wahren Erkrankung, bis zum Auftreten ophthalmoskopisch sichtbarer Glaskörperopacitäten sich steigern kann. Dennoch pflegen die Kranken die Gefahr ihres Augenleidens sehr oft weit zu überschätzen und gerathen zuweilen — besonders wenn sie in Erfahrung bringen, dass ältere Augenärzte die mouches volantes als sichere Vorboten des „schwarzen Staares“ angesehen haben — in einen trostlosen, ja an Verzweiflung gränzenden Zustand (Augenhypochondrie), der sich erst nach Jahren allmälig wieder ausgleicht, wenn sie aus eigener Erfahrung lernen, dass die mit Gewissheit erwartete völlige Erblindung sich immer noch nicht einstellt *). Inzwischen werfen auch die wahren Glaskörperopacitäten Diffractionsschatten auf die Netzhaut und können — wenn die Bedingungen günstig — d. h., wenn die Opacitäten einigermaassen scharf begrenzt und der Netzhautfläche ziemlich nahe sind, ebenso deutliche, in der Luft herumfliegende Figuren vortäuschen, während im entgegengesetzten Falle diese Schatten nur als vorübergehende nebelartige Verdunkelungen des Gesichtsfeldes erscheinen. Im ersteren Falle würden die mouches volantes in der That das Symptom einer ernstlichen Augenerkrankung sein, und solche Fälle sind es, welche die ängstlichen Besorgnisse der alten Autoren rechtfertigen.

*) Solche Fälle sind keineswegs selten und sind jedem beschäftigten Augenarzte hinreichend bekannt. Beispielsweise wollen wir indessen einen besonders reinen und ausgezeichneten Fall hier mittheilen. Einer meiner Universitäts-Freunde, stud. der Philologie, welcher sich als solcher für berechtigt und berufen hielt in allen Büchern herumzustöbern, litt an dieser Augenhypochondrie. Er hatte — ich weiss nicht in welcher alten medicinischen Scharteke — gelesen, dass die mouches volantes sichere Vorboten des schwarzen Staares seien, und war durch kein Zureden der erfahrensten Augenärzte von dieser Ueberzeugung abzubringen. Mehrere Jahre seiner schönsten Jugendzeit hatte er in absolutester Augenschonung, in vollkommenster Unterbrechung seiner Studien, in gänzlichster Unthätigkeit und in selbstquälerischer Gemüthsstimmung, bei übrigens guter Gesundheit völlig verloren und die sich einstellende völlige Blindheit von Tag zu Tag vergeblich erwartet, bis er endlich nach und nach von selbst auf andere Gedanken kam und trotz aller späteren angestrengten Arbeiten — so viel mir bekannt — bis auf den heutigen Tag eines vollkommen guten und unversehrten Sehvermögens sich erfreut.

Mit unseren neueren Hülfsmitteln ist es nun leicht, beide Zustände von einander zu unterscheiden. Der Augenspiegel giebt über die Anwesenheit von Opacitäten stets die zuverlässigste Auskunft, während die physiologischen mouches volantes zu klein und zu durchsichtig sind, um mittelst des Augenspiegels gesehen werden zu können.

Zur genaueren Bestimmung der Form- und Grössenverhältnisse der mouches volantes, oder vielmehr zur deutlicheren subjectiven Sichtbarmachung derselben bedient man sich aber mit noch grösserem Vortheil der sogenannten entoptischen Untersuchungsmethode, oder der Untersuchungsmethode mit homocentrischer Beleuchtung. Eine collective Linse von sehr kurzer Brennweite dient zur Herstellung des homocentrischen Lichtes. Am besten benutzt man hierzu das stärkste Objectivsystem eines beliebigen, zusammengesetzten Mikroskopes. Durch dasselbe betrachtet der Untersuchende in einer verdunkelten Stube, aus einiger Entfernung das Flammenbild einer brennenden Lampe, indem er die Linse seinem Auge möglichst annähert. Da die Glaslinse eine sehr kurze Brennweite hat, so muss das von ihr entworfene umgekehrte Flammenbildchen sehr nahe vor, oder selbst in dem Auge des Beobachters entstehen und auf seiner Netzhaut einen umfänglichen scharf umgrenzten Zerstreuungskreis bilden, der von dem Schatten des Pupillarrandes begrenzt wird. Zweckmässig erscheint es, wenn man zwischen die Linse und das Auge noch einen undurchsichtigen Schirm mit einer sehr kleinen Oeffnung anbringt und die Aufstellung beider Vorrichtungen so wählt, dass das umgekehrte Flammenbildchen, welches die Linse entwirft, genau mit der kleinen Oeffnung in dem Schirm zusammentrifft. In der That sieht man nun von dem Flammenbildchen der Lampe nichts Anderes als eine runde, vollmondähnliche, hellglänzende Scheibe, welche dem, vom Schatten des Pupillarrandes begrenzten Zerstreuungsbilde der Lampenflamme entspricht. Auf diesem Zerstreuungskreise, oder in dieser hellglänzenden Scheibe tritt nun Alles, was auch unter gewöhnlichen Verhältnissen die Netzhaut zu beschatten geeignet ist, weit schärfer, deutlicher und bestimmter hervor, weil bei dieser Beleuchtungsweise das Licht scheinbar nur von einem einzigen nahe vor dem Auge befindlichen Punkte ausgeht (homocentrisches Licht). Die Kranken werden daher die scheinbaren fliegenden Figuren, von denen sie geplagt werden, in viel deutlicheren Umrissen sehen und daher auch viel bestimmtere Angaben darüber zu machen im Stande sein, als wenn das Licht von allen Seiten einfällt und aus diesem Grunde die Pupillaröffnung selbst gleichsam als Lichtquelle für die diffuse Beleuchtung des inneren Auges zu betrachten wäre.

Zunächst ist es nun von Wichtigkeit, sich vor Irrthümern zu hüten und alles Zufällige und Fremdartige auszuschliessen. Hierher gehören z. B. kleine Staubtheilchen auf der Glaslinse, die sich kaum ganz vollständig entfernen lassen. Man erkennt sie indessen sehr leicht, indem man die Glaslinse vor dem Auge um ihre eigene Axe rotirt. Alles, was sich hierbei mitdreht, seien es Flecke, Streifen, Fäden u. s. w. gehört der Glaslinse an und ist aus der Beobachtung vollständig zu eliminiren. Demnächst sieht man das Bild der Sectoren seiner eigenen Linse, welche als eine sternförmige, jedoch glasig-durchsichtige Figur erscheint. Alle dunklen Streifen, Flecke oder Punkte, die mit dieser Figur zusammenhängen, gehören der Krystalllinse an und sind die Schattenbilder von Trübungen in derselben. Inzwischen sind nicht alle Linsenskotome als pathologisch anzusehen. Man findet nämlich, ausser der von dem strahligen Bau der Linse herrührenden sternförmigen Figur, auch

noch kleine dunkle Flecke und kleine scharfgerandete, innen helle, sogen. Perlflecke (Listing), welche in ganz gesunden Augen so häufig vorkommen, dass man ihnen eine pathologische Bedeutung kaum beilegen darf. Alle übrigen Linsenskotome sind aber einer pathologischen Trübung der Linsensubstanz zuzuschreiben. Man kann also auch — wenn man es für nützlich und nöthig hält — durch diese Methode den Kranken ihre eigenen (beginnenden) Linsentrübungen sichtbar machen, wie diess weiter oben bereits angemerkt wurde. — Endlich können noch, bei nicht gehörig geöffneten Augenlidern die Cilien einen Schattenstreifen auf den hellen Zerstreuungskreis werfen und ebenso können kleine Schleimpartikelchen, welche — vermuthlich durch das obere Augenlid nachgezogen — über die Hornhaut hinauf gleiten, ein in entgegengesetzter Richtung, nämlich von oben nach unten vorüberziehendes Schattenbild geben. Alles übrige Sichtbare befindet sich in dem Glaskörper und gehört entweder zu den physiologischen körperlichen Elementen desselben, die sich im Schattenbilde gewöhnlich als mehr oder weniger dicht zusammenhängende, in verschiedenen Entfernungen erscheinende Bündel von perlschnurähnlichen Fäden deutlich charakterisiren, in oder zwischen welchen sich hie und da noch ein dunkles Pünktchen bemerkbar macht. Diese ganze Masse von Figuren bewegt sich entsprechend den Bewegungen des Auges, so zwar, dass sie, selbst nach völliger Fixirung des Auges noch nicht sogleich in Ruhe kommen, sondern eine kurze Zeit lang noch in pendelnden Bewegungen verharren. — Pathologische Opacitäten markiren sich nun als Figuren, die von den so eben beschriebenen Formen mehr oder weniger auffallend abweichen, die eine, den Augen regelmässig nachfolgende Bewegung meistens nicht besitzen, ja, die sogar (bei Verflüssigung des Glaskörpers) in völlig unregelmässigen Perioden vor dem Gesichtsfelde auftauchen und aus demselben wieder verschwinden, ohne von bestimmten Augenbewegungen abhängig zu sein. Dagegen bleibt dieses Abhängigkeitsverhältniss in sofern doch bestehen als sie, bei völliger Augenruhe meistentheils auf den Grund des Auges niederfallen und daher unsichtbar werden, durch jede beliebige Augenbewegung dagegen aufgewirbelt, mitunter mehrmal nach einander vor dem Gesichtsfelde vorüber- oder auf- und niederfliegen.

Inzwischen kommen auch vollständig fixe, flecken- oder fadenförmige, pathologische Skotome vor, wie diess aus der Beschreibung der Glaskörperopacitäten, schon als von selbst verständlich hervorgeht. Diese pathologischen Figuren mit Sicherheit entoptisch zu unterscheiden ist zwar nicht immer ganz leicht, wenn sie in ihren Configurationen nicht auffallend von den physiologischen Formen abweichen. Jedenfalls ist in der differenten Conformation das einzige entoptische Unterscheidungsmerkmal zu suchen. Es wird indessen hierbei nicht immer möglich sein zwischen dem Physiologischen und Pathologischen eine ganz scharfe Grenzlinie zu ziehen.

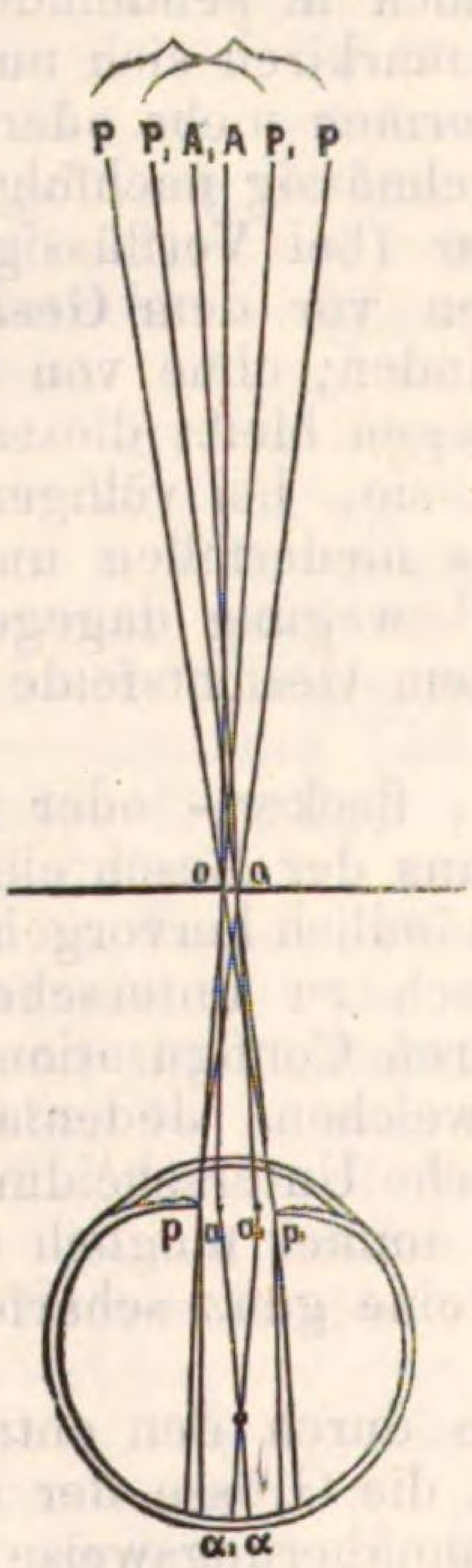
Wir haben noch zu bemerken, dass man durch den entoptischen Versuch sehr wohl im Stande ist, den Ort und die Grösse der schattenwerfenden Gegenstände im Inneren des Auges annäherungsweise ziemlich genau zu bestimmen, vorausgesetzt, dass man die Lage der Haupt- und Brennpunkte des Auges entweder genau kennt, oder als bekannt annimmt. Verändert man nämlich, bei unveränderter Lichtquelle, die Stellung der Augen, d. h. betrachtet man auf der hellen Gesichtsfeldscheibe successive verschiedene Punkte, so verändern auch die Schattenbilder, mit alleiniger Ausnahme der in der Pupillarebene gelegenen schattengebenden

Körper, ihre relative Lage gegeneinander und zwar so, dass die Schatten der vor der Pupillarebene gelegenen Körper den Augenbewegungen in entgegengesetztem Sinne, die der dahinterliegenden dagegen in gleichem Sinne folgen. Je näher sich aber der schattengebende Gegenstand der Netzhaut befindet, um so kleiner sind, bei veränderter Augenstellung die Excursionen ihrer Schattenbilder, so dass man aus den Messungen dieser Excursionen die Entfernung von der Netzhaut ziemlich genau bestimmen kann*). Wählt man die Lage der homocentrischen Lichtquelle (das Flammenbildchen der benutzten Convexlinse) so, dass sie genau

*) Die Frage, ob ein schattengebender Gegenstand vor, in oder hinter der Pupillarebene liege, ist — selbst ohne feinere Hülfsapparate — nicht schwer zu entscheiden. Um aber die Distanz von der Netzhaut genauer zu bestimmen hat zuerst David Brewster eine Methode angegeben, welche darin besteht, dass man gleichzeitig zwei Bündel homocentrischen Lichtes in das Auge fallen lässt, wodurch natürlicherweise ein Doppelschatten des schattengebenden Gegenstandes entstehen muss, aus dessen gemessenem gegenseitigen Abstand sich der Abstand des Gegenstandes von der Netzhaut berechnen lässt. Brewster bediente sich hierzu zweier Lichtflammen, die er abwechselnd durch eine Loupe von kurzer Brennweite fixirte.

Donders bediente sich, anstatt der beiden Lichtflammen, eines Metallplättchens mit zwei, $1^1/_2$ Mm. von einander abstehenden, kleinen runden Oeffnungen (oo,). Durch diese hindurch, blickt man auf eine weisse Papierfläche. Aus dem gemessenen gegenseitigen Abstande der beiden Schattenbilder (AA,) und aus dem gemessenen Durchmesser der beiden sich theilweise deckenden kreisförmigen Bilder (PP,), welche bekanntlich durch den Schatten des Pupillarrandes der Iris begrenzt werden, und endlich aus der, als bekannt vorausgesetzten Entfernung (= 18 Mm.) der Pupillarebene von der Netzhaut (D) lässt sich die Entfernung des schattenwerfenden Objectes durch folgende geometrische Proportion (vgl. Fig. 71) PP, : AA, = pp, : aa, = pp, : αα, = D : x leicht auffinden.

Fig. 71.



Zur Berechnung der Grössenverhältnisse eines schattengebenden Körpers muss die homocentrische Lichtquelle in die vordere Brennpunktsebene des Auges gebracht werden. Unter dieser Bedingung ist der Körper und sein Schatten auf der Netzhaut von gleicher Grösse. Projicirt man nun den Schatten auf eine weisse Fläche von bekannter Entfernung und misst daselbst dessen scheinbare Grösse, dann verhält sich diese letztere Grösse zur Grösse des schattengebenden Körpers genau so wie, unter gleichen Entfernungsverhältnissen, die Grösse eines beliebigen Objectes zur Grösse seines Netzhautbildes. Letztere findet man aber durch die Gleichung:

$$\frac{y}{y^*} = \frac{f-p}{f};\quad \text{oder } y^* = \frac{yf}{f-p}$$

worin y die gemessene Grösse des Skotomes, p die Entfernung der weissen Fläche, auf welche das Skotom projicirt wurde vom Auge (genauer: von der ersten Hauptebene des Auges), f die vordere Brennweite (= 13 Mm.) und endlich y* die gesuchte Grösse des schattengebenden Körpers ist.

mit der vorderen Brennpunktsebene des Auges zusammenfällt, dann erscheinen die Schatten genau eben so gross wie die schattengebenden Gegenstände selbst; kennt man daher den jedesmaligen Adaptionszustand des Auges und die diesem angehörige Vergrösserungszahl, so wird man — unter der Voraussetzung richtig gewählter Annahmen — die Grösse der fraglichen Körper genau zu bestimmen im Stande sein. Liegt die homocentrische Lichtquelle zwischen dem Auge und seiner vorderen Brennpunktsebene, dann erscheinen die Schatten stets grösser als die Schattenquellen, während bei grösserer Entfernung der homocentrischen Lichtquelle, umgekehrt die Schatten verkleinert erscheinen. Es bedarf endlich wohl kaum der ausdrücklichen Erinnerung, dass das Schattenbild im Verhältniss zur Lage seines Gegenstandes stets umgekehrt erscheint, weil dessen Schatten sich auf der Netzhaut aufrecht abbildet.

Behandlung. — Von einer speciellen Behandlung der Glaskörperopacitäten kann, nach unseren bisherigen Erfahrungen wohl kaum die Rede sein: Sofern man ihre Entstehung von intraoculären Blutungen ableitet, sofern man sie also nur als ein Symptom intraoculären Blutungen betrachten wollte, wird ein, den näheren Umständen angemessenes antiphlogistisches und derivatorisches Verfahren angezeigt sein, wobei zu bemerken, dass ein solches, prophylaktisch von grösserem Nutzen ist, als nach wirklich eingetretener Blutung; denn Blutentziehungen und überhaupt jede schwächende Behandlung nützt zur Resorption einmal vorhandener Blutextravasate wenig oder gar nichts, ja sie scheinen mitunter selbst schädlich wirken zu können. Sofern man aber eine krankhafte Veränderung in den Blutgefässen oder eine krankhafte Blutmischung als Grundursache des Uebels anzunehmen genügende Veranlassung findet, dürfte dagegen oft ein ganz anderes Verfahren einzuschlagen sein. Endlich, wenn man fettige Entartung der Glaskörperzellen oder Einlagerungen von Pigment als Entstehungsursache betrachtet, so würde auch hieraus ein völlig verschiedenes, auf Verbesserung der Constitution gerichtetes allgemeines Curverfahren gerechtfertigt sein. Mit einem Worte: die Indicationen zur Therapie müssen weniger aus dem speziellen örtlichen Befund im Auge, als vielmehr aus den allgemeinen constitutionellen Verhältnissen entnommen werden.

Gewiss ist es indessen, dass in den meisten Fällen die subjectiven Beschwerden der Glaskörperopacitäten sowohl wie der mouches volantes durch alle congestiven Veranlassungsmomente (durch anstrengende Augenarbeit, durch Erhitzung, durch Blendung u. s. w.) gesteigert werden. Hieraus entsteht für die prophylaktische Therapie ein weiterer bedeutsamer Fingerzeig, welcher dergleichen Veranlassungen sorgsam zu vermeiden gebietet. Wir dürfen endlich, auf empirische Erfahrungen gestützt, die Behauptung aussprechen, dass der Gebrauch der Marienbader und besonders der Karlsbader Heilquellen mitunter eine entschiedene Besserung herbeiführt und können daher den Gebrauch dieser Mineralwässer wenigstens in solchen Fällen unbedenklich empfehlen, die einen chronischen oder stationären Charakter haben, bei denen anderweitige Indicationen zur Therapie nicht vorhanden sind, oder die vielleicht auf der Grenze stehen zwischen den physiologischen mouches volantes und den wahrhaft pathologischen Opacitäten. Im Uebrigen müssen wir auf die am Schlusse dieses Abschnittes mitzutheilende allgemeine Behandlung der intraoculären Krankheiten verweisen.

Die Cholestearinkrystalle im Glaskörper.

Ophthalmoskopisch sieht man zuweilen neben den soeben beschriebenen Opacitäten, zuweilen aber auch ohne dieselben, einzelne oder zahlreiche Cholestearinkrystalle in dem verflüssigten Glaskörper sich bewegen. Gleichzeitig finden sich mitunter auch solche Krystalle in der Linse und in der wässerigen Flüssigkeit der vorderen Augenkammer. Die Krystalle in der vorderen Augenkammer und in der Linse sind mit freiem Auge, ohne optische Hülfsmittel leicht zu sehen; ja sogar im Glaskörper können sie bei günstigem Lichteinfall bemerkt werden, wenn sie sich nahe an der hinteren Fläche der Linse bewegen. Man hat daher diese Krankheit allerdings schon vor der Anwendung des Augenspiegels gekannt. Das Vorkommen von Cholestearin im menschlichen Auge hatte besonders in den letzten drei Jahren vor Erfindung des Augenspiegels die Aufmerksamkeit mehrerer Augenärzte lebhaft beschäftigt und namentlich hatte Sichel *), welcher diese Krankheit mit dem Namen „Spintheropie" bezeichnet, alle in den verschiedensten Journalen veröffentlichten Fälle gesammelt und 15 solcher Fälle zusammengezählt, die er, je nachdem die Kryställchen frei beweglich, oder irgend wo im Auge adhärent waren, in wahre und falsche Spintheropie eintheilt. Sechs fernere Fälle wurden bald darauf von Seidel **) hinzugefügt.

Seit der Anwendung des Augenspiegels hat sich nun die Zahl der Beobachtungen so sehr vermehrt, dass an eine Sammlung und Aufzählung gar nicht mehr gedacht werden kann. Der ophthalmoskopische Anblick der kleinen glitzernden Cholestearinplättchen hat etwas so Charakteristisches und so leicht Wahrnehmbares, dass sie selbst dem ungeübtesten Ophthalmoskopiker nicht leicht entgehen werden. In Folge dessen ergab sich nun auch, dass die von Sichel sogenannte Spintheropie durchaus nicht eine so seltene Krankheit sei, wie man früher wohl geglaubt hatte, und dass das Cholestearin nicht nur in der vorderen Augenkammer, in der Linse und im Glaskörper, sondern auch in der Netzhaut (Coccius) und selbst zwischen Netzhaut und Choroidea (von Gräfe) vorkomme ***); denn neben den beweglichen Krystallen und oft auch ohne dieselben sieht man zuweilen einzelne Cholestearinplatten von nicht unbeträchtlicher Grösse den inneren Membranen des Auges unbeweglich anhaften. Mit Hülfe des Augenspiegels gewährt die Beobachtung des beweglichen Cholestearins einen überaus schönen Anblick. Die stark reflectirenden Krystalle erscheinen wie feurige Lichtpunkte, welche sich mitunter in zahlloser Menge in dem Glaskörperraum durcheinander bewegen und bei der leisesten Veränderung der Augenstellung in die lebhafteste Bewegung gerathen.

Ueber die Entstehung dieser Krystalle ist nichts Näheres bekannt, doch mag ihr häufiges Vorkommen in Verbindung mit Glaskörperopacitäten, die ihre Entstehung einem Bluterguss verdanken, zu der Annahme führen, dass sie aus den Elementen des ergossenen Blutes gebildet werden. Cholestearin kommt bekanntlich in gelöstem Zustande im Blute vor; da es aber der pathologischen Chemie bis jetzt noch nicht gelungen ist das Lösungsmittel im Blute aufzufinden, so ist es auch unbekannt, wie, unter Verschwinden des Lösungsmittels, die Krystallisation eingeleitet und wie das krystallinisch Niedergefallene in den Ernährungs-

*) Annales d'Oculistique, année 1851.

**) Wien. Med. Wochenschrift. Jahrg. I. Nr. 34 und 35. Wien, 1851.

***) Archiv f. Ophthalm. Bd. II. Abthl. 2. S. 319. Berlin, 1856.

säften wieder aufgelöst werden könne *). Ob der Entstehung des Cholestearin jedesmal Blutergüsse vorausgehen, welche bei der Resorption nur noch die Krystalle als Residuen zurücklassen, ist gleichfalls unbekannt. Gewiss ist es aber, dass Cholestearinkrystalle in einem übrigens vollkommen ungetrübten Glaskörper oft genug vorkommen; gewiss ist es ferner, dass sie Jahre lang unverändert fortbestehen, und eben so gewiss, wie ein von Gräfe beobachteter Fall **) beweist, dass sie nach Monate langem Bestehen fast völlig verschwinden können. Cholestearinkrystalle in nicht verflüssigtem Glaskörper haben wir niemals zu beobachten Gelegenheit gehabt; sie mögen daher wohl meistens, wenn nicht immer, in verflüssigtem Glaskörper vorkommen, weshalb auch wohl dieser Krankheit, von Desmarres der Name Synchyse étincelant (Synchysis scintillans) beigelegt worden ist.

Die Krankheit kommt übrigens selten ohne anderweitige krankhafte Veränderungen der Choroidea und Retina vor. Sie findet sich in der Regel auch in Gesellschaft amblyopischer Sehstörungen, welche durch das mechanische Hinderniss dieser fremdartigen Bestandtheile nicht genügend zu erklären sind, und welche mit ihrem Verschwinden nicht vollkommen beseitigt werden können. Dennoch muss man zugeben, dass die glänzenden und stark reflektirenden kleinen Krystalle weit erheblichere Sehstörungen veranlassen müssen, als opake Körper von gleichen Grössenverhältnissen.

Synchysis oder Verflüssigung des Glaskörpers.

Unter Synchysis versteht man eine Veränderung des Aggregatzustandes der Glaskörpersubstanz, wonach dessen eiweissartige Consistenz in einen mehr oder weniger vollkommen flüssigen Zustand verwandelt worden ist. Wir haben bereits bei Gelegenheit der Glaskörperopacitäten und der Cholestearinkrystalle diesen Zustand mehrfach berührt, und haben dabei bemerkt, dass man wohl annehmen darf, es bestehe zwischen ihnen eine ziemlich nahe pathologische Beziehung. Die einfache Verflüssigung des Glaskörpers müssen wir indessen (nach v. Gräfe) zur Zeit noch von der flockigen Dissolution und ebensowohl von der Cholestearinbildung im Glaskörper, als Krankheitszustände von ganz verschiedener Bedeutung und verschiedenen Ausgängen von einander getrennt halten.

Symptome. — Als Zeichen der einfachen Verflüssigung wurde in früherer Zeit das dem betastenden Finger sich kundgebende Gefühl einer geringeren Resistenz des Bulbus und einer verminderten Spannung seiner Umhüllungshäute betrachtet. Dieses Zeichen ist aber nicht allein trügerisch,

*) Beneke theilt die interessante Notiz mit, dass nach seinen Untersuchungen das Cholestearin sich vollständig und leicht auflöse in heisser Essigsäure (Eisessig) und beim Erkalten aus derselben wieder in den prachtvollsten hexaedrischen Nadeln herauskrystallisire, die er für nichts Anderes als eine verschiedene Krystallform des reinen Cholestearin's hält. Gleichwie in Essigsäure löse es sich auch in Valeriansäure, Buttersäuse, Capronsäure und Caprylsäure; in letzteren beiden sogar schon bei gewöhnlicher Temperatur. Schwerer dagegen sei es löslich in Milchsäure und gar nicht oder kaum in Ameisensäure. (Correspondenzblatt des Vereins f. gemeinschaftl. Arbeiten Nr. 61. S. 1004. April 1863).

**) Archiv für Ophthalmologie, Band I, Abthl. 1, S. 357. Berlin 1854. Der hier erwähnte Fall, welchen ich mitzubeobachten die Gelegenheit hatte, wurde meines Erinnerns hauptsächlich mit wiederholten periodischen Blutentziehungen (durch den Heurteloup'schen Apparat) in den Schläfengegenden behandelt.

es beruht sogar auf gänzlich unrichtigen physiologischen Vorstellungen. Die Empfindung einer veränderten Resistenz und Härte des Bulbus lässt nur auf einen veränderten intraoculären Druck und folgeweise auf eine Vermehrung oder Verminderung des Inhaltes im Glaskörperraum schliessen, erlaubt aber nicht die mindeste Schlussfolgerung auf die Consistenzbeschaffenheit der Contenta desselben. Diese können ebensowohl vollkommen flüssig als eiweissartig fest sein, ohne dass durch das Gefühl irgend ein Unterschied empfunden wird. Das Zeichen ist zwar insofern nicht ganz unrichtig, als eine Verminderung des Inhaltes wie sie z. B. bei Phthisis Bulbi immer stattfindet, in der Regel gleichzeitig mit Verflüssigung des Glaskörpers vorkommt. In anderen Fällen kann aber auch ein erhöhter intraoculärer Druck, und folgeweise die Empfindung einer grösseren Härte des Bulbus bei Verflüssigung des Glaskörpers bemerkt werden. — Ein etwas zuverlässigeres Zeichen der Glaskörperverflüssigung ist das Iriszittern bei noch vorhandenem Linsensystem. (Bei fehlender Linse wird Iriszittern fast immer beobachtet. Vergl. S. 434). Obwohl ein geringer Grad von Iriszittern auch unter gewissen anderen Umständen beobachtet wird, so bleibt dieses Symptom immerhin noch sehr beachtenswerth, so lange nicht gleichzeitig vorhandene und freibewegliche Glaskörperopacitäten durch die Augenspiegel-Untersuchung wahrgenommen werden können. Wenn letztere fehlen, dann ist die Krankheit mit Gewissheit nicht zu diagnostiziren; bei gleichzeitig vorhandenen, frei beweglichen Opacitäten kann sie aber mit absolutester Gewissheit erkannt werden.

Aetiologie. — Die nächste Ursache einer Glaskörperverflüssigung ist wohl in der Regel eine vorausgegangene Iritis, Choroiditis, oder Iridochoroiditis, möge dieselbe idiopathisch oder von operativen Eingriffen, von traumatischen Verletzungen, von ulcerativen Processen u. s. w. abhängig gewesen sein. Es sind demnach, soviel wir wissen, im Allgemeinen dieselben Ursachen, welchen auch die hämorrhagischen oder exsudativen Glaskörperopacitäten ihre Entstehung verdanken. Nach Reclinationen oder Depressionen einer Katarakt wird Verflüssigung des Glaskörpers wohl ohne Ausnahme vorkommen. In einzelnen Fällen soll sie auch bei ganz kleinen Kindern beobachtet worden sein.

Folgen u. Ausgänge. — Die nachtheiligen Folgen, welche die einfache Synchyse mit vollkommen durchsichtigem Glaskörper auf das Sehvermögen ausübt, sind sehr geringfügig, während das gleichzeitige Vorkommen von Opacitäten die bereits oben geschilderten Sehstörungen veranlasst. Nur in Bezug auf die Brechkraft und auf die Achromasie hat man gewisse Abweichungen beobachten wollen. Man hat nämlich geglaubt, dass der verflüssigte Glaskörper einen niedrigeren Brechungsindex besitze, als derjenige von normaler Consistenz; es müssten demnach die in das Auge einfallenden Lichtstrahlen, bei ihrem Durchgange durch einen verflüssigten Glaskörper, etwas weniger stark abgelenkt werden, woraus mit Nothwendigkeit ein gewisser Grad von Myopie bedingt würde. Die von der hinteren Fläche der stärker brechenden Linse, an einer concaven Trennungsfläche in den schwächer brechenden Glaskörper übergehenden Lichtstrahlen werden nämlich um so stärker vom Einfallsloth abgelenkt, je grösser die Differenz beider Brechungsindices, je niedriger mithin, bei gleicher Brechkraft der Linse, der Brechungsindex des Glaskörpers ist. In der That hatte man auch bei Glaskörpersynchyse ein fast constantes Vorkommen von Kurzsichtigkeit beobachtet. Allein nach den genauesten Messungen ist der Brechungsindex des Glaskörpers so ausserordentlich wenig verschieden von dem Brechungsindex der wässerigen

Flüssigkeit in der vorderen Augenkammer gefunden worden, dass man bei der Annahme eines gleichen Brechungsquotienten für die Kammerwasser-Flüssigkeit und für den verflüssigten Glaskörper, auf dem Wege der Rechnung zu differenten Resultaten gelangt, welche der directen Beobachtung kaum zugänglich sein dürften. Andererseits finden sich bei Verflüssigung des Glaskörpers fast allemal die Reste vorausgegangener Choroidealentzündungen, insbesondere die Reste einer vorausgegangenen Sclerotico-Choroiditis. Letztere verläuft aber stets mit Ektasieen am hinteren Pol des Augapfels und folgeweiser Verlängerung der Sehaxe, wodurch sich die mit Glaskörperverflüssigung so häufig coëxistirende Myopie auf eine weit ungezwungenere Weise erklären lässt. — Als eine fernere Folge der, die Glaskörperverflüssigung begleitenden Ernährungsstörungen findet man nicht selten eine Trübung an dem hinteren Pole des Linsenkörpers, welche zuweilen stationair bleibt, zuweilen aber auch bis zur totalen Trübung der ganzen Linse fortschreitet. In diesem letzteren Falle ist es unmöglich die Verflüssigung zu constatiren, obwohl es mit Rücksicht auf das, zur Beseitigung der Katarakt einzuschlagende operative Verfahren gerade von ganz besonderer praktischer Wichtigkeit wäre über den Consistenzgrad des Glaskörpers volle Sicherheit zu erlangen. Den sichersten Anhaltspunkt giebt dann das Iriszittern, demnächst aber die subjectiven Zeichen frei beweglicher Glaskörpertrübungen, deren sich der Patient vielleicht noch aus der Zeit der völligen Durchsichtigkeit seiner Linse zu erinnern weiss. Ist die Katarakt einseitig, und die Linse des anderen Auges noch vollkommen durchsichtig, dann versäume man nie, die Glaskörperconsistenz mit Hülfe des Augenspiegels an dem Auge mit durchsichtiger Linse zu prüfen, denn selten oder nie findet man einseitige Glaskörperverflüssigung. Es wird daher die zweifellose Beobachtung beweglicher Glaskörperflocken in dem Auge mit durchsichtiger Linsensubstanz immer den höchsten Grad von Wahrscheinlichkeit für die Annahme einer Verflüssigung im kataraktösen Auge darbieten. — Die bei Glaskörperverflüssigung indicirte Operationsmethode einer gleichzeitig vorhandenen Katarakt ist die Extraction mittelst des Bogenschnittes, jedoch mit strenger Berücksichtigung aller weiter oben (S. 421) angegebenen Vorsichtsmaassregeln. Man operire den Kranken im Liegen und mit Stehenlassen einer Hornhautbrücke, um den unvermeidlichen Glaskörperverlust quantitativ möglichst einzuschränken. Anderweitige Gefahren sind dabei weniger zu befürchten, denn nach v. Gräfe's Erfahrung ist eine entzündliche Reaction nach Kataraktoperationen, an Augen, deren Glaskörper verflüssigt war, merkwürdiger Weise niemals zur Beobachtung gekommen. Die Reclination ist wegen Erkrankung der inneren Häute unter allen Umständen contraindicirt.

Nicht ganz selten findet man bei Glaskörperverflüssigung eine spontane oder durch (oft nur geringfügige) traumatische Veranlassung entstandene Linsenluxation. Eine spontane Linsenluxation kommt überhaupt wohl niemals vor, ohne gleichzeitig vorhandene Verflüssigung; es scheint demnach, dass die Erkrankungen der Umhüllungshäute, welche die Verflüsigung veranlassen, gleichzeitig auch eine Lockerung an der Verbindungsstelle des Linsenrandes mit den Ciliarfortsätzen bedingen. Diese Fälle sind es, bei denen Pagenstecher die Extraction der Linse ohne vorherige Eröffnung ihrer Kapsel empfiehlt, weil die Operation — wie er versichert — unter solchen Verhältnissen oft überraschend leicht gelingt. (Vgl. S. 464).

Die Fälle, in denen eine luxirte Linse sich frei aus der vorderen

Augenkammer in den Glaskörperraum und umgekehrt bewegen kann, die also eine Verflüssigung des Glaskörpers ausser Zweifel stellen, während der Augenspiegel oft nicht die geringsten Spuren von Opacitäten in demselben nachzuweisen vermag, sind es auch, welche das Vorkommen einfacher Glaskörperdissolutionen (ohne Opacitäten), mit aller Strenge beweisen.

Die Folgen der einfachen Glaskörperverflüssigung bleiben ohne nachtheilige Einwirkung auf das Sehvermögen, wenn dieses nicht durch ein ferneres Fortschreiten der ursächlichen Erkrankung, und speziell durch Zugrundegehen der normalen Transparenz des Glaskörpers nachträglich noch ernstlich bedroht wird.

Behandlung. — Eine Wiederherstellung der normalen Consistenz des Glaskörpers kann, nach unseren jetzigen Kenntnissen und nach den bisherigen klinischen Beobachtungen nicht erwartet werden; der einmal verflüssigte Glaskörper bleibt zeitlebens verflüssigt, wodurch das Sehvermögen — wie soeben bemerkt wurde — an und für sich nicht beeinträchtigt wird. Es bleibt der Therapie nur die Aufgabe einem weiteren Fortschreiten des Krankheitszustandes Einhalt zu thun.

Von einer speziellen Behandlung der Glaskörperdissolution kann demzufolge keine Rede sein.

Cysticerken im Inneren des Auges.

Seit dem Gebrauche des Augenspiegels sind Cysticerken, welche man bis dahin nur in der vorderen Augenkammer und in den äusserlich sichtbaren Theilen des Auges gekannt hatte, wiederholentlich auch in dessen inneren Gebilden: in der Choroidea, der Netzhaut, und in dem Glaskörper beobachtet worden. In dem Archiv für Ophthalmologie sind 25 Beobachtungen intraoculärer Cysticerken gesammelt und ausführlich mitgetheilt worden. Die Zahl der überhaupt zur Beobachtung gekommenen Fälle ist aber eine weit grössere, denn v. Gräfe allein hat bereits mehr als 60 oder 70 Fälle intraoculärer Cysticerken in Behandlung gehabt.

Symptome. — Als subjective Zeichen der Anwesenheit eines Cysticercus im Inneren des Auges beobachtet man eine mehr oder weniger rasch fortschreitende Amblyopie. In der Regel konnten die Kranken nach Verlauf von zwei bis drei Monaten seit dem ersten Auftreten dieser amblyopischen Beschwerden, nur noch einzelne Buchstaben der grössten Jäger'schen Schrift mühsam erkennen, (welches einer Sehschärfe von $^1/_{40}$ bis $^1/_{50}$ etwa gleichkommt) oder Finger kaum bis auf mehrere Fuss Entfernung zählen. Bei näherer Prüfung findet sich stets ein, der Grösse und Lage des Cysticercus genau entsprechender, vollkommener Defect des Gesichtsfeldes, welcher mitunter von einer nicht ganz constanten Zone herabgesetzter, aber nicht völlig aufgehobener Gesichtswahrnehmung umgeben ist. In mehreren Fällen traf der Defect die Stelle des directen Sehens, und war alsdann von den Kranken selbst, schon vor der Prüfung, als eine das Gesichtsfeld verdunkelnde schwarze Blase oder als schwarze Wolke beschrieben worden. Mitunter klagten die Kranken über gar keine anderweitige Beschwerden, mitunter aber auch über mehr oder weniger heftige, periodisch auftretende Kopfschmerzen und Photopsieen.

Den vorhandenen Cysticercus erkennt man durch die ophthalmoskopische Untersuchung als eine, dem Defect des Gesichtsfeldes im Inneren des Auges genau entsprechende rundliche, blaugrünlich durchschimmernde Blase, deren Grösse meistentheils dem drei- oder vierfachen

Durchmesser des Sehnervenquerschnittes gleich kommt. Sind die Medien des Auges vollkommen rein, und hat sich das Entozoon im Glaskörper noch nicht mit einer weniger durchsichtigen Membran umgeben, ist endlich seine Lage der Beobachtung nicht allzu ungünstig, dann lässt sich der Kopf- und Halstheil des Thieres meistens ziemlich leicht erkennen. In einem ganz besonders günstigen Falle konnte man sogar den Hackenkranz erkennen und die Bewegung der Saugnäpfe deutlich wahrnehmen *). Unter weniger günstigen Beobachtungsverhältnissen zeigt sich der Kopfzapfen nur als eine heller glänzende, oft beinahe leuchtende Stelle. Zur Sicherung der Diagnose kommt es aber vor allen Dingen darauf an, die Bewegungen des Thieres zu constatiren, was bei sorgfältiger, länger fortgesetzter oder öfter wiederholter Beobachtung, selbst noch bei vorhandener Umhüllungsmembran meistens gelingen wird. — Diese Bewegungen bestehen in wellenartig fortlaufenden Einschnürungen des ganzen Balges, und im abwechselnden Hervorstrecken und Zurückziehen des Kopftheiles. — Sitzt der Cysticercus noch in oder unter der Netzhaut, dann sieht man die Netzhautgefässe deutlich über denselben hinwegziehen. In diesem Falle wird eine Verwechselung mit einer einfachen Netzhautablösung leicht möglich sein, so lange man nicht im Stande ist die charakteristischen undulirenden Bewegungen des Thieres mit Sicherheit wahrzunehmen. Liegt der Wurm dagegen ganz nackt in der Glaskörpersubstanz, dann ist auf seiner Oberfläche keine Spur von Gefässbildung zu bemerken. In der Umgebung seiner Anheftungsstelle sieht man aber zuweilen die deutlichen Spuren einer circumscripten Choroiditis, welche sich mitunter sehr scharf gegen die übrige intact gebliebene Choroidea abgrenzt. Die Netzhaut zeigt in der Umgebung der Anheftungsstelle gewöhnlich eine saturirte, feinkörnige Trübung, an anderen, entfernter liegenden Stellen dagegen eine eigenthümliche grobkörnige Degeneration ihrer Substanz. Der Glaskörper ist zuweilen vollkommen durchsichtig, zuweilen aber auch durch einzelne grössere fetzige Flocken oder durch zahllose punktförmige Moleküle diffuse getrübt, wodurch jede scharfe Beobachtung ausserordentlich erschwert, ja selbst unmöglich gemacht werden kann.

Verlauf und Ausgang. — In seltenen Fällen können lebendige Cysticerken monatelang unverändert und ohne Zunahme der subjectiven Beschwerden sich im Auge aufhalten; in der Regel veranlassen sie eine schleichende Iridochoroiditis mit erheblicher Netzhautablösung, welche im Laufe von 6 Monaten bis 2 Jahren zur völligen Atrophie und Phthise des Auges führt.

Nach den bisherigen Erfahrungen scheint es als ob der ursprüngliche Sitz der Cysticerken nicht in dem Glaskörper, sondern in der Choroidea oder in der Retina zu suchen sei, und als ob sie erst später nach Perforation der Netzhaut in den Glaskörperraum gelangen. Es findet sich wenigstens ein Fall beschrieben, bei welchem ein solcher Vorgang direct beobachtet werden konnte **); in zwei anderen Fällen war es wahrscheinlich zu machen, dass der ursprüngliche Sitz hinter der Netzhaut gewesen und später Perforation eingetreten war ***).

Auch mein verehrter Freund Prof. Leuckart, welcher die Lebens-

*) Fall von A. Nagel, Archiv f. Ophthalmol. Bd. V, Abthl. 2, S. 183. Berlin 1859.

**) Archiv für Ophthalmologie, Band III, Abthl. 2, S. 330.

***) Archiv für Ophthalmologie, Band VII, Abthl. 2, S. 48.

geschichte der menschlichen Parasiten mit grösster Sorgfalt studirt hat *), stimmt hiermit überein. Er glaubt, dass die Blasenfinne nicht in den Höhlen des menschlichen Körpers und daher auch weder im Glaskörper noch in der vorderen Augenkammer zur Entwicklung komme. Auf welchen Wegen die junge Brut in die nächste Nachbarschaft jener Höhlen gelange, darüber wollte er sich indessen mit voller Bestimmtheit noch nicht aussprechen. Am wahrscheinlichsten sei es, dass sie in den Blutbahnen fortgeschwemmt und hier oder dort in bluthaltigen Organen deponirt würde. Bemerkenswerth sei indessen, dass die Embryonen der Taenia solium bis jetzt noch nicht im Blute gefunden worden sind; es müsse daher die Möglichkeit der Annahme einer Fortbewegung auf anderen Wegen offen bleiben, und zwar um so mehr als den Bandwurmembryonen eine selbstständige Fortbewegungsfähigkeit nicht abgesprochen werden könne. Es sei nicht unwahrscheinlich, dass vereinzelte Bandwurmembryonen in ähnlicher Weise wie die Trichina spiralis durch die Gewebe des menschlichen Körpers hindurchwandern, ohne sonderlichen Schaden anzurichten.

Unter den 25, im Archiv für Ophthalmologie beschriebenen Fällen wurde das Entozoon 15 mal auf oder unter der Retina und 10 mal im Glaskörper selbst beobachtet. Im späteren Verlaufe durchbohren sie, wie es scheint mit dem Kopfe vorangehend, die Netzhaut, und gelangen entweder ganz nackt in den Glaskörperraum oder ragen in denselben hinein, indem sie die Netzhaut vor sich her drängen und, von derselben umhüllt, eine mehr oder weniger umfängliche Ablösung bewirken. Die Perforation der Netzhaut und die gleichzeitige Ortsveränderung des Cysticercus erfolgt unter tumultuarischen subjectiven Erscheinungen und mit rascher Abnahme des Sehvermögens, ein Vorgang, welcher in obenerwähntem Falle deutlich beobachtet und verfolgt werden konnte. Gleichzeitig mit der Netzhautperforation pflegen inzwischen sehr erhebliche diffuse oder fetzig membranöse Glaskörperopacitäten zu entstehen, welche — wie bereits bemerkt wurde — die weitere Beobachtung erheblich stören. Bei längerem Verweilen im Glaskörper verlor in einem Falle die Blase ihre glänzende bläulichgrüne Färbung und wurde durchscheinend.

In dem Glaskörperraum angelangt, wird zuweilen der Cysticercus, wie jeder andere fremde Körper, durch eine membranartige Hülle eingekapselt, wodurch die nachtheiligen Einwirkungen auf das Innere des Auges anscheinend etwas verringert werden oder doch langsamer fortschreiten, ja sogar gänzlich aufgehoben werden können. Man darf indessen nicht annehmen, dass unter allen Umständen die Einkapselung erfolge, oder dass sie eine völlige Immunität der inneren Organe des Auges bedinge, denn nach den bisherigen Beobachtungen endet der Krankheitsprozess, wenn auch oft erst nach Jahren, dennoch schliesslich fast immer mit Atrophie des Augapfels, in Folge von Iridochoroiditis.

Die schlauchartige Hülle bildet gleichzeitig wie es scheint den Entstehungsort der im Glaskörper sichtbar werdenden membranösen Fetzen. In einem Falle wurde zwischen dem Halstheil und der Blase eine kleine Anschwellung gefunden, welche bei einer späteren Untersuchung bereits die Grösse der ursprünglichen Blase erreicht hatte, während letztere völlig verschwunden war, oder vielmehr sich in ein ganzes System flottirender,

*) Die menschlichen Parasiten von Leuckart Bd. I. Leipzig und Heidelberg 1862. — Diesem lehrreichen und interessanten Buche sind die weiter unten mitgetheilten Notizen grösstentheils entnommen.

membranartiger Opacitäten aufgelöst hatte. In anderen Fällen persistirt die membranartige Umhüllung und umgiebt das Entozoon wie ein derber Schlauch, welcher den nachtheiligen Einfluss auf die inneren Organe des Auges zwar vermindert, ohne jedoch dem Leben des Thieres sogleich ein Ende zu machen, denn, selbst innerhalb des Schlauches konnten zuweilen die Bewegungen des Thieres noch constatirt werden. Auch dieses Verhalten wurde zweimal beobachtet. In dem einen dieser beiden Fälle war nach jahrelang fortgesetzter Beobachtung der Glaskörper völlig klar, und das ganze Krankheitsbild in statu quo geblieben *).

Ueber den Zusammenhang mit Bandwurmbeschwerden finden sich in 9 Fällen keine näheren Angaben hinzugefügt, unter den übrigen Fällen konnten dagegen gleichzeitige oder früher vorhanden gewesene Bandwurmbeschwerden 8mal theils konstatirt, theils durch die Aussagen der Kranken oder ihrer Angehörigen wahrscheinlich gemacht werden. In den übrigen 8 Fällen wurden dergleichen Beschwerden ganz in Abrede gestellt.

Vorkommen und Aetiologie. — Durch die schönen Untersuchungen von Küchenmeister und Leuckart ist bekanntlich festgestellt worden, dass die Finne nichts Anderes als der embryonale Zustand des Bandwurmes ist, dass reife Bandwurmeier erst in den Darmkanal eines geeigneten Thieres (Wirthes) gelangen müssen, um sich zur Finne auszubilden, und dass die lebendige Finne ihrerseits wiederum in den Darmkanal eines anderen geeigneten Wirthes gelangen muss, um sich dort zur Bandwurmkette zu verlängern, deren reife Proglottiden dann denselben Kreislauf erneuern. Nicht jeder Wirth ist aber geeignet die Bandwurmeier zur Finnenentwicklung kommen zu lassen und eben so wenig kann sich in jedem beliebigen Darmkanale die Finne zur Bandwurmkette gestalten. Der Cysticercus Taeniae mediocanellatae ist z. B. beim Menschen noch nie gefunden worden; man zweifelt daher, ob er überhaupt im menschlichen Körper fortleben und sich weiter entwickeln könne, während der Cysticercus cellulosae (Taeniae Solium) sehr gut in demselben fortkommt.

Die Entstehung des Bandwurmes in dem menschlichen Darmkanal ist durch diese Erweiterung unserer naturhistorischen Kenntnisse sehr klar und leicht verständlich geworden. Der Genuss des rohen, oder des ungenügend gekochten, gebratenen oder geräucherten Schweine- und Rindfleisches wird, wenn in demselben noch lebendige Finnen enthalten waren, zur Entstehung von Bandwurmketten die gewöhnlichste Veranlassung geben. — Weit schwieriger ist dagegen die Entstehung der Finnen in dem menschlichen Körper zu erklären. Es bedarf dazu des Importes reifer Bandwurmeier. Nun muss man aber fragen: wie gelangen reife Bandwurmeier in den menschlichen Darmkanal? Die Frage lässt sich auf experimentellem Wege nicht entscheiden; wir müssen daher zu möglichen und wahrscheinlichen Vermuthungen unsere Zuflucht nehmen. Die eine Möglichkeit wäre nun diese, dass bei dem Genuss roher Vegetabilien und Früchte, welche durch lebendige Bandwurmeier beschmutzt sind, die letzteren gleichzeitig mit jenen in den menschlichen Magen einwandern und dort, nach Auflösung und Verdauung ihrer Eihüllen, zur Finnenentwicklung gelangen. Diese Annahme wird etwas erleichtert durch die selbstständige Fortbewegungsfähigkeit der Bandwurmglieder, welche eine weitere Verbreitung und Entfernung von der Ablagerungsstelle einer damit gemengten Kothmasse leichter

*) Vergl. auch noch Klin. Monatsbl. f. Augenheilkd. Jahrg. 1863 S. 233.

erklärlich macht. Wie eckelhaft der Gedanke auch sein möge, so lässt sich doch ferner bei Menschen, die einen lebendigen Bandwurm in ihrem eigenen Darmkanal beherbergen, die Annahme einer Selbstinfection nicht ganz von der Hand weisen. Der tägliche Abgang von Bandwurmgliedern, die auch ohne Stuhlentleerung sich aus der Aftermündung entfernen und in der Wäsche und den Kleidern sich weiter verbreiten, lässt bei unreinlichen Leuten die Möglichkeit wohl zu, dass durch Vermittlung der eigenen Finger einzelne Bandwurmeier in den Mund und von da wieder in den Magen gelangen. Diese Annahme gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch die Bemerkung, dass, bei Cysticerken im Auge, verhältnissmässig oft ein gleichzeitig bestehendes oder ein früheres Bandwurmleiden mit mehr oder weniger Sicherheit constatirt werden konnte. Endlich dürfte hier auch noch daran zu erinnern sein, dass der Bandwurmträger beim Erbrechen sehr leicht einen Theil seines Parasiten direct in den Magen translociren, und auf solche Weise die Gelegenheit zur Entwicklung des Cysticercus aus den Proglottiden des selbstbeherbergten Bandwurmes herbeiführen kann.

Anders verhält es sich dagegen mit der T. mediocanellata, deren hakenlose Finne, den bisherigen Versuchen zufolge, im Schweine nicht zur Entwicklung gebracht werden konnte und bisher wenigstens (soweit bekannt) beim Menschen noch nicht aufgefunden worden ist.

Stellwag, der — wie es scheint — die Gelegenheit noch nicht gehabt hatte Cysticerken im menschlichen Auge zu beobachten, zu einer Zeit als von Gräfe bereits eine ziemliche Anzahl solcher Fälle veröffentlichen konnte, spricht die Vermuthung aus *) es möge das Vorkommen jener Parasiten in Preussen häufiger sein als anderswo. Dieser Vermuthung, wenn sie ernstlich gemeint war, lassen sich, im speciellen Gegensatze zu Oesterreich und dem südlichen Deutschland, nach unseren seither erworbenen Kenntnissen, vielleicht noch einige unterstützende Gründe hinzufügen. — Die Jugendform der T. solium, nämlich der Cysticercus cellulosae wird vorzugsweise, und oft in unglaublicher Menge von dem Schwein beherbergt **). Die Jugendform der Taenia mediocanellata dagegen, deren specifische Natur erst durch Leuckart's Versuche (l. c. S. 293 u. f. und S. 406) vollkommen zweifellos festgestellt worden ist, bewohnt die Muskeln und die inneren Organe des Rindes und vielleicht auch noch anderer Wiederkäuer, kommt aber in dem Schweine gar nicht zur Entwicklung. Da, wo der Genuss von Schweinefleisch vorwaltet, wie in den nördlichen Gegenden Deutschlands, wird demnach die T. solium häufiger sein, während umgekehrt, in Gegenden, wo das Rind die Hauptfleischspeise der Bewohner bildet, die T. mediocanellata öfter zur Beobachtung kommen mag. Hieraus scheint das locale und geographische Verhalten beider Arten genügend erklärt werden zu können. Nach unseren bisherigen Kenntnissen kommt aber die Taenia mediocanellata in Oesterreich, in dem sächsischen Erzgebirge, in dem südöstlichen Würtemberg, so wie in den angrenzenden Theilen Baierns

*) Die Ophthalmologie vom naturw. Standpunkte, Bd. II. S. 628. Erlangen 1856.

**) Als ein Beispiel wie massenhaft die Cysticerken bei Schweinen vorkommen können, möge noch eine ältere Beobachtung aus den Jahren $18^{30}/_{31}$ hier erwähnt werden, welche sich in Nordmann's mikrographischen Beiträgen I. S. 13 aufgezeichnet findet. Der Verfasser jenes Artikels zählte in einem kataraktösen Schweinsauge nicht weniger als zwölf Blasenwürmer, von denen sechs im Glaskörper flottirten, die sechs übrigen aber unter einer $3^1/_2$ Lin. dicken Verknöcherung, welche sich zwischen Sklerotika und Netzhaut im Grunde des Auges gebildet hatte, versteckt lagen.

(nach Weisshaar) fast eben so ausschliesslich vor wie in den nördlichen Gegenden Deutschlands und in den vom Neckar durchströmten nördlichen Gegenden Würtembergs (nach Seeger) die Taenia solium. Wenn es sich nun durch fernere Beobachtungen bestätigt, dass die Eier der Taenia mediocanellata in dem menschlichen Darmkanale keinen günstigen Boden zu ihrer Entwicklung vorfinden, so wird man begreiflicherweise auch in allen denjenigen Gegenden, in welchen ausschliesslich nur die T. mediocanellata vorkommt vergeblich nach Cysticerken in menschlichen Körper und speziell im menschlichen Auge suchen *).

Behandlungsweise. — Bei einer so seltenen Erkrankung wie die Glaskörpercysticerken, kann natürlicherweise von allgemeinen Regeln der Behandlung nicht die Rede sein. Wir bemerken indessen, dass eine operative Extraction oder wenigstens eine Abtödtung des Cysticercus, nicht nur wegen der subjectiven Beschwerden, welche er veranlasst, sondern hauptsächlich auch wegen sympathischer Gefahren für das andere Auge, in den meisten, rechtzeitig zur Behandlung sich einstellenden Fällen indicirt sein wird, dass der Versuch den Cysticercus auf operativem Wege aus dem Auge zu entfernen, mit mehr oder weniger glücklichem Erfolge bis jetzt etwa sieben- oder achtmal, vielleicht auch noch öfter gemacht worden, und dass vier dieser Operationen in dem Archiv für Ophthalmologie ausführlich beschrieben sind.

v. Gräfe war der Erste, welcher den Versuch wagte **). Er durchstach die Sclerotica etwa 2 bis 3 Lin. hinter dem Hornhautrande mit einer breiten Reclinationsnadel. Durch die gemachte Oeffnung führte er eine Luer'sche Pince capsulaire vorsichtig hinter der hinteren Kapselwand vorbei, in den Glaskörperraum hinein, und fasste mit derselben den Halstheil des Cysticercus. Die Extraction gelang vollkommen, doch platzte die zarte Blase beim Durchtritt durch die enge Sclerotikalwunde und konnte nur als fetzige, dem Halstheile anhängende Membran herausgezogen werden. Der Erfolg war in den ersten Wochen nach der Operation ein höchst erfreulicher, insofern alle Reizerscheinungen, sowohl in dem erkrankten als auch in dem sympathisch afficirten anderen Auge, vollkommen aufhörten. Die Linse blieb anfänglich durchsichtig, wodurch jeder Zweifel einer operativen Verletzung derselben beseitigt wurde. Erst 6 Monate später zeigte sich eine, dem hochgradigen Glaskörperleiden zuzuschreibende vorgerückte kataraktöse Trübung derselben.

In einem zweiten Falle ***) verrichtete v. Gräfe die Extraction des Cysticercus durch die Hornhaut, indem er zunächst eine künstliche Pupille nach aussen und unten, dem Entozoon gerade gegenüber, anlegte, alsdann, wenige Wochen später, die durchsichtige Linse durch

*) In einer Zeit, in welcher man den Artunterschied beider Tänien noch gar nicht kannte, begegnete ein ähnlicher Irrthum dem in Wien lebenden Helminthologen Bremser. Derselbe bemühte sich lange Zeit vergeblich eine mit Hackenkranz versehene Tänie aufzufinden, in der irrigen (unzählige Male von Aerzten und Helminthologen wiederholten) Meinung, dass die T. solium mit zunehmendem Alter ihren Hackenkranz verliere, und erhielt endlich das erste mit Hackenkranz bewaffnete Exemplar durch Rudolphi's Vermittlung — aus Berlin! — Jeder dieser beiden Forscher hatte aber (wie wir jetzt wissen) eine andere Tänienart untersucht, und zwar Bremser die unbewaffnete T. mediocanellata, Rudolphi dagegen die in Norddeutschland hauptsächlich vorkommende, mit Hackenkranz versehene T. solium.

**) Archiv f. O Bd. III, Abthl 2, S. 312. Berlin 1857.

***) ibid. Bd. IV., Abthl. 2, S. 176. Berlin 1858.

einen Bogenschnitt nach unten extrahirte und endlich, 6 bis 8 Wochen nach der Extraction, den Cysticercus durch linearen Hornhautschnitt in seiner Totalität mit einer geraden Pupillenpincette herauszog. Vier Stunden nach der Extraction zeigte das Entozoon noch die lebhaftesten Bewegungen.

Ein dritter Fall *) wurde von W. Busch operirt, und zwar in ganz ähnlicher Weise, wie v. Gräfe seinen ersten Fall operirte hatte. Die Extraction gelang indessen nicht, weil der Halstheil des Thieres durch die eigens zu diesem Zwecke angefertigte Pincette zerquetscht worden war. Der Erfolg der Operation war aber doch insofern ein vollkommen günstiger, als das Thier auf diese Weise getödtet wurde und mit dem Leben des Thieres gleichzeitig alle weiteren Krankheitserscheinungen aufhörten, und die in Aussicht stehende Phthisis des Augapfels verhütet wurde.

In dem vierten von einem ungenannten Collegen operirten Falle gelang weder die Extraction noch auch die Verhütung nachheriger Atrophie des Augapfels.

In späterer Zeit hat von Gräfe noch etwa drei oder vier, nicht ausführlicher publicirte, und Liebreich **) einen Fall operirt, wobei Letzterer einen brillenähnlichen Augenspiegel als Beleuchtungsapparat benutzte.

Anhang.

Wir müssen anhangsweise noch einiger Veränderungen des Glaskörpers kurz erwähnen, die zwar in praktischer Beziehung von geringer Wichtigkeit sind, deren physiologische und histologische Bedeutung dagegen um so entschiedener in den Vordergrund tritt.

Die Glaskörpersubstanz kann vereitern. Diese Thatsache, welche durch Experimente an Kaninchen von C. O. Weber dargelegt und von Anderen bestätiget wurde, beweist zunächst, dass der Glaskörper, ob es ihm gleich an blutführenden Gebilden fehlt, dennoch entzündungsfähig sei. Wenn auch im menschlichen Auge die Glaskörpervereiterung vielleicht nur als Theilerscheinung der Panophthalmitis oder einer hochgradigen Irido-Choroiditis vorkommt, so bleibt das Factum doch in histologischer Beziehung ein höchst wichtiges, denn hierdurch allein würde schon die Existenz zelliger Elemente im Glaskörper als hinreichend beglaubigt angesehen werden müssen. — Glaskörpervereiterungen sind einer Rückbildung fähig und führen nicht nothwendig zu Rupturen des Bulbus: ja es ist bemerkenswerth, dass — wenigstens am Kaninchenauge — eine lebhafte Kundgebung äusserer Entzündungserscheinungen, selbst bei höheren Graden der Vereiterung, oft gar nicht einmal bemerkt werden konnte.

Ferner kommen im Glaskörper wahre Verknöcherungen vor, wie die Beobachtungen von Sichel ***), von Wittich †) und Anderen unzweifelhaft dargethan haben. Wahre Verknöcherung ist aber ebenfalls nur denkbar in einem Gebilde, welches aus Zellen und aus Intercellularsubstanz besteht, wobei die Zellenwandungen sich durch Aufnahme von

*) Archiv f. O. Bd. IV, Abthl. 2, S. 99. Berlin 1858.

**) Atlas der Ophthalmoskopie. S. 19. Berlin 1863.

***) Iconographie ophthalmologique pag. 439, 441 und 494.

†) Virchow's Archiv f. pathol. Anatom. Bd. V. S. 580 u. f. Berlin 1853.

Kalksalzen in die, für den wahren Knochen charakteristischen Knochenkörperchen umwandeln. Es würde also — wenn es dessen noch bedürfte — die Existenz der Glaskörperzellen auch durch diese Beobachtung bewiesen oder doch bestätigt werden; vorausgesetzt, dass man, wie es von Wittich in überzeugender Weise gethan hat, den Beweis führen kann, dass die Verknöcherung nicht etwa von einem organisirten Exsudationsprodukte, (wie Einige geglaubt haben), sondern wirklich von der Glaskörpersubstanz selbst ausgeht.

Was man auf Grund älterer und wenig genauer Untersuchungen für Verkalkungen des Glaskörpers ausgegeben hat, mag in einzelnen Fällen vielleicht eine Verknöcherung gewesen sein. Inzwischen erscheint es doch glaubwürdig, dass auch wirkliche Verkalkung oder Petrification des Glaskörpers vorkomme. Hierher dürfte wohl der Fall zu rechnen sein, den Hasner*) in Gemeinschaft mit Bochdalek untersucht hat; hierher auch der Fall von Fronmüller**), welcher in einem traumatisch zu Grunde gegangenen Auge eine napfartige Kalkschaale von 5½ Par. Lin. Länge und 4 Par. Lin. Breite an der Stelle des Glaskörpers vorfand, welche bei der durch Gorup-Besanez vorgenommenen mikroskopischen Untersuchung keine Spur von Knochenbildung zeigte, sich aber chemisch als aus Kalksalzen bestehend erwies. Aehnliche, wenn auch vielleicht weniger zuverlässig untersuchte Beispiele von Verknöcherung und Verkalkung des Glaskörpers enthält die ältere ophthalmologische Literatur noch in ziemlich reicher Menge ***).

Schliesslich haben wir an dieser Stelle noch die Neubildung von Blutgefässen im Glaskörper in Erinnerung zu bringen, welche von verschiedenen Autoren, theils bei experimentellen Versuchen an Thieren (C. O. Weber), theils am lebenden Auge mit Hülfe des Augenspiegels (Coccius), theils endlich bei pathologisch-anatomischen Untersuchungen (Schweigger, A. Pagenstecher) aufgefunden und beobachtet, und beschrieben worden sind. Diese jungen Gefässe entwickeln sich wohl in den meisten Fällen aus den Gefässen der Netzhaut; wenigstens konnte dieser Zusammenhang zuweilen constatirt werden. Die in Vermehrung und Vergrösserung begriffenen Glaskörperzellen reihen sich strangförmig aneinander und scheinen durch das Zusammenstossen mit den Capillarschlingen der sprossenden Netzhautgefässe die neuen Blutbahnen zu eröffnen †).

*) Entwurf einer anatomischen Begründung der Augenkrankheiten S. 173. Prag 1847.

**) Betz, Memorabilien Jahrg. VIII, Lief. I. S. 5. Heilbronn 1863.

***) Vergl. Himly, die Krankheiten und Missbildungen des menschlichen Auges Thl. II, S. 367. Berlin 1843.

†) Die hierhergehörigen literar. Notizen finden sich bei:
von Ammon, Klin. Darstell. d. Krankh. des menschl. Auges Taf. XVII., Fig. 3 und 6.
C. O. Weber in Virchow's Archiv f. pathol. Anatom. Bd. XVI, S. 410.
Schweigger, Archiv f. O. Bd. V, 2, S. 221 u. 227.
Coccius, Ueber Glaucom S. 47. Leipzig 1859.
A. Pagenstecher, Archiv f. O. Bd. VII, 1, S. 92 u. f. (am ausführlichsten).
C. Wedl, Atlas der pathol. Histologie des Auges V. Fig. 52. Leipzig 1861.

DIE KRANKHEITEN DER NETZHAUT.

Anatomisches. — Durch die bahnbrechenden Arbeiten von Kölliker und Heinr. Müller über den feineren anatomischen Bau der Netzhaut, ist die physiologische Bedeutung ihrer einzelnen Elemente zuerst wieder in einen klaren und verständlichen Zusammenhang gebracht worden. Von der anfänglichen Vermuthung abweichend, hatte man nämlich, namentlich über die Stäbchen, die gesuchtesten und künstlichsten Theorieen zu Tage gefördert *). Heinr. Müller und Kölliker gebührt nun unstreitig das Verdienst die ursprüngliche und richtige Vermuthung, wonach die Elemente der Stäbchenschicht als letzte Endigungen der Sehnervenfasern zu betrachten sind **), wieder zur Geltung gebracht zu haben, und zwar durch anatomische und physiologische Gründe, die jeden Zweifel zu beseitigen vollkommen genügend erscheinen ***). Nichts destoweniger sind — wie Kölliker selbst zugesteht — über den Zusammenhang der Retina-Elemente die Acten noch lange nicht geschlossen.

Man unterscheidet an der Netzhaut von aussen nach innen fortschreitend folgende Schichten:

1) Die Stäbchenschicht. Sie wird nach aussen von dem Pigmentepithel der Choroidea, welchem sie ziemlich fest anhaftet, begrenzt.

2) Die Körnerschicht, welche in eine äussere, eine innere und eine Zwischenkörnerschicht eingetheilt wird.

3) Die granulöse Schicht.

4) Die Nervenzellenschicht.

5) Die Nervenfaserschicht und

6) Die Membrana limitans.

*) Brücke (Müller's Archiv 1844, S. 444) sowie auch Hannover hatten die Hypothese aufgestellt und umständlich begründet, dass die Stäbchenschicht ein katoptrischer Apparat sei, welcher dazu diene, gewisse optische Unvollkommenheiten (die in der That gar nicht vorhanden sind) zu corrigiren.

**) Im J. 1835 wurden die Stäbchen der Netzhaut von Treviranus zuerst entdeckt und von ihm, sowie von Gottsche und Henle als Endigung der Nerven, als Nervenpapillen aufgefasst. Bidder und besonders Hannover läugneten den Zusammenhang zwischen den Stäbchen und der Retina, und Letzterer, sowie auch Brücke, verlegte überdiess die feinen Ausläufer nach aussen, wodurch die Zweifel über ihre Bedeutung noch vermehrt und die erste Veranlassung zur Annahme einer ihnen zukommenden katoptrischen Aufgabe gegeben wurde.

***) Anatomisch - physiologische Untersuchungen über die Retina von Heinrich Müller. Leipzig 1856.

Diese verschiedenen Netzhautschichten werden nun zunächst einer etwas genaueren Besprechung zu unterwerfen sein.

1) Die Stäbchenschicht ist bei weitem die wichtigste und merkwürdigste. Man unterscheidet in ihr die eigentlichen Stäbchen (bacilli) und die Zapfen (coni). Erstere sind schmale cylindrische Körperchen, welche an ihrem innern Ende spitz zulaufend, in einen Faden übergehen, durch welchen sie mit Elementen (Körnern) der nächstfolgenden Schicht in Verbindung stehen *). Die Zapfen haben die Form einer Flasche, deren Basis an der inneren Grenzlinie der Körnerschicht liegt, während ihr schmaler, nach aussen gewendeter Theil in ein den Stäbchen zu vergleichendes Gebilde (Zapfenstäbchen) übergeht. Nach innen zu geht der Zapfen mit einer leichten Einschnürung in den, einen Zellenkern enthaltenden Anhang (Zapfenkorn) über, der bereits der Körnerschicht angehört. Von dem innern Ende des Zapfenkornes läuft endlich ein Faden aus, der sich zwischen die Stäbchenkörner nach innen wendet, ohne dass wir über seine Endigung sichere Kenntniss hätten. Auch über die differentielle physiologisch-optische Bedeutung der Stäbchen und Zapfen sind wir bis jetzt noch im Ungewissen. Es scheint wahrscheinlich, dass die Bedeutung der Zapfen eine weit wichtigere sei als die der Stäbchen, weil sie sich vorzugsweise zahlreich an der Stelle des gelben Fleckes vorfinden und gegen die peripherischen Gegenden der Retina hin, numerisch beträchtlich zurückbleiben. Während nämlich das Mengenverhältniss der Stäbchen und Zapfen von einem gewissen, den gelben Fleck in einer Entfernung von 4 bis 5 Mm. umgebenden Kreise an bis zur ora serrata vollkommen gleich bleibt, nimmt innerhalb dieses Kreises die Zahl der Zapfen gegen den gelben Fleck hin beträchtlich zu, bis sie in letzterem selbst ausschliesslich vorkommen. Aus anderen Rücksichten dürften jedoch, wie wir unten sehen werden, nur die Stäbchen als Endigungen der Nervenfasern angesprochen werden. Die Vermittlung dieser Widersprüche bleibt weiteren Forschungen vorbehalten, die bei der Schwierigkeit des Gegenstandes ganz besondere Vorsicht in ihrer Deutung erheischen. Auf die Beschreibung der Macula lutea werden wir weiter unten wieder zurückkommen und gehen nun über zur Körnerschicht, welche auf Querschnitten sich von der so eben betrachteten Stäbchenschicht durch eine scharfe Linie getrennt zeigt. (Stäbchenkörnergrenze H. Müller, membrana limitans externa M. Schultze **).

2) Die Körnerschicht besteht aus rundlichen, fein granulirten Gebilden, welche bald wie freie Kerne, bald wie kleine, von grossen Kernen erfüllte Zellen sich ausnehmen. Durch eine fein granulirte und meist senkrecht streifige Lage (Zwischenkörnerschicht) wird die gesammte Körnerschicht in eine äussere und innere getheilt. Die erstere wird gebildet von den Zapfenkörnern und den etwas kleineren Stäbchenkör-

*) Nach Untersuchungen von Ritter (A. f. O. Bd. VIII, Abthl. 2, S. 115 u. f. Berlin 1862) bestehen die Stäbchen aus einer membranösen Hülle und einem markähnlichen Inhalte, in welchem ein terminaler, meist kolbenförmig auslaufender Faden liegt. Krause, Manz und Schiess bestätigen zwar diese Beobachtung und auch H. Müller hatte schon weit früher an den Stäbchen des Froschauges eine ähnliche Beobachtung gemacht, ohne derselben jedoch die von Ritter angenommene Deutung zu geben. Es ist indessen die Regelmässigkeit der Existenz, so wenig wie die Wichtigkeit der physiologischen Bedeutung dieser terminalen Endfasern von den beiden zuverlässigsten Forschern auf dem Gebiete der Netzhaut-Anatomie, von H. Müller und M. Schultze bis jetzt wenigstens noch nicht anerkannt oder bestätigt worden.

**) Observationes de retinae structura penitiori pag. 16. c. Tab. Bonnae 1859.

nern. Die letztere wird aus Elementen zusammengesetzt, welche grösser als die der äusseren sind und deutlicher als diese ihre zellige Natur zu erkennen geben. Die innerste Schicht derselben bilden jedoch Kerne, welche den später zu beschreibenden Radialfasern angehören. Hierauf folgt nach innen:

3) Die granulöse Schicht, welche aus einem äusserst feinen, engmaschigen Netz besteht; gleichzeitig lassen sich in diesem Gewebe äusserst feine, hindurchtretende Fasern beobachten. An diese Schicht stösst:

4) Die Schicht der Ganglienzellen. Dieselben sind multipolar, meist birnförmig und rundlich, in der Regel mit mehreren langen, blassen, verästelten Fortsätzen versehen. Durch diese Fortsätze treten sie zum Theil unter sich in Verbindung, zum Theil auch mit den Fasern des Opticus (Corti, Remak, Kölliker, H. Müller, Schultze), die an der Innenfläche der Ganglienschicht ausgebreitet sind.

5) Ueber die Nervenfaserschicht bleibt uns zu bemerken, dass innerhalb der Scheide des Sehnerven die einzelnen Fasern noch von dunkelrandigen Contouren begrenzt sind, von ihrer flächenartigen Ausbreitung im Innern des Auges an ganz hell und durchscheinend werden, wie die feinsten Röhren in den Centralorganen, wobei sie sich vor anderen blassen Nerven durch den Mangel an Kernen in ihren Wandungen und durch das constante Vorkommen von Varicositäten (in der Leiche) noch besonders auszeichnen. Nur in einzelnen, ganz ausnahmsweisen Fällen sieht man im menschlichen Auge markhaltige Nervenfasern sich noch über das Bereich der Sehnervenpapille hinaus in die Substanz der Retina ausbreiten, ein Verhalten, welches z. B. beim Kaninchen zur Regel gehört. Das Vorhandensein einer Scheide ist neuerdings (Schultze) geleugnet worden, so dass man sie als nackte Achsencylinder aufzufassen hätte. Der Verlauf der Fasern von der Papille des Sehnerven bis an die ora serrata ist — mit Umgehung des gelben Fleckes — im Allgemeinen ein gradliniger, unter sich paralleler, wobei natürlicherweise die Dicke der ganzen Schicht gegen die ora serrata hin immer mehr und mehr abnehmen muss. Die Nervenfasern anastomosiren theilweise mit einander unter sehr spitzen Winkeln, und verlieren sich schliesslich, wie es scheint, vollständig, indem ihre Endigungen sämmtlich in die Ausläufer der Nervenzellen übergehen *).

6) Die membrana limitans interna bildet die innere Abgrenzung gegen den Glaskörper.

Die Müller'schen Radialfasern. Die verschiedenen Schichten der Retina liegen nicht unverbunden übereinander. Zunächst sind sie sämmtlich, mit Ausnahme der Stäbchenschicht, in ein bindegewebiges Netzwerk eingebettet, welches den einzelnen Elementen zum Schutze und dem Ganzen zur Stütze dient, und durch die ganze Dicke der Membran lassen sich Fasern verfolgen, welche nach ihrem Entdecker, Müller'sche Fasern, nach ihrem Verlaufe, Radiärfasern genannt werden. Sie spalten sich während ihres Verlaufes zu einem zarten, sie untereinander verbindenden Netzwerk, welches eben die Elemente aller Schichten schützend in sich aufnimmt. Am dichtesten ist das Netz in der sogenannten gra-

*) Zwischen den Nervenfasern findet man nach Schweigger, in der normalen Retina ein feines Netz von Bindegewebsfasern, welches auf Querschnitten, die in der Nähe der Papille durch die Dicke der Netzhaut gelegt werden, besonders deutlich hervortritt. — Siehe Archiv f. Ophthalm. Bd. VI, Abthl. 2, S. 301. Berlin 1860.

nulösen Schicht. Die inneren, konisch sich verbreiternden Enden der Fasern, gehen in einander über, und bilden eine Membran, die als innere Begrenzungshaut (membrana limitans interna) bereits erwähnt wurde. In der Mitte des Verlaufes tragen die Fasern eine kernhaltige Anschwellung, die in die innere Grenze der inneren Körnerschicht fällt. In der Zwischenkörnerschicht theilen sie sich in mehrere dünnere Fasern, die in die äussere Körnerschicht ausstrahlen, um an ihren peripheren Enden sich wieder mit einander zu einer gefensterten Membran zu vereinigen (membrana limitans externa, Schultze), in welcher die zu äusserst liegenden Körner der äusseren Körnerschicht „wie die Eier in einem Eierbrette" stecken. Die beiden Begrenzungshäute bilden somit auf transversalen Schnitten einen Rahmen, der durch die Radialfasern zusammengehalten wird, und in welchem ein Netz ausgespannt ist, dessen Maschen von den einzelnen Elementen der Netzhaut, Nervenfasern, Ganglienzellen, Körnern, Gefässen etc. ausgefüllt werden. Die bindegewebige Natur dieses Netzwerkes unterliegt keinem Zweifel. Weniger sicher und erschöpfend sind unsere Kenntnisse darüber, ob und was für ein directer Zusammenhang zwischen den einzelnen Netzhautelementen, ins Besondere zwischen Nervenfasern, den mit diesen verbundenen Ganglienzellen und den Elementen der Stäbchenschicht bestehe. Die physologisch bei weitem grössere Wichtigkeit dieser zweiten Art von Verbindung liegt auf der Hand *). Es handelt sich dabei um den Zusammenhang der percipirenden und der leitenden Elemente der Netzhaut. Eine durch feine Fasern hergestellte Verbindung der Ganglienzellen mit den Stäbchenkörnern und folglich mit den Stäbchen selbst ist nachgewiesen (Schultze), dagegen fehlt noch der Nachweis des Zusammenhanges einer Ganglienzelle mit dem Zapfenkorn, ein Umstand, der unsere Anschauungen über die Dignität der Zapfen und Stäbchen in einige Verwirrung bringt, denn hiernach müsste man offenbar nur die Stäbchen als die wahren Endigungen der Nervenfasern ansprechen, während wir weiter oben triftige Gründe angeführt haben, wonach wir die Zapfen als Nervenendigungen zu betrachten uns berechtigt glaubten.

Der gelbe Fleck in dem menschlichen Auge, dessen Analogon bis jetzt nur bei wenigen Thieren aufgefunden worden **), ist eine Stelle, die sich durch mancherlei Eigenthümlichkeiten ihres Baues von der übrigen Netzhautfläche wesentlich unterscheidet. Da überdies der gelbe Fleck bekanntlich der Stelle des centralen Sehens, mithin der einzigen Stelle vollkommen deutlicher und scharfgezeichneter Gesichtsempfindungen entspricht, so bedarf es einer ausdrücklichen Versicherung gewiss nicht, dass die Eigenthümlichkeiten ihres Baues von höchster Wichtigkeit seien und daher eine ausführlichere genaue Betrachtung erforderlich machen.

Wenn wir die einzelnen Schichten der Netzhaut an der Stelle des gelben Fleckes betrachten, so muss es zunächst auffallen, dass hier, in einem ellipsoiden Umfange, dessen langer Durchmesser ungefähr 1,44 Lin. und dessen kleiner Durchmesser 0,36 Lin. (Kölliker) misst, die Ausbreitungsschicht der Opticusfasern vollständig fehlt.

*) Im Auge des Chamäleon sind diese beiden Faserungen (die nervöse und die bindegewebige) in der Zwischenkörner- und äusseren Körnerschicht sehr deutlich zu unterscheiden (H. Müller).

**) Beim Chamäleon und vielen Vögeln, welche letztere sogar zwei gelbe Flecke in jedem Auge haben (H. Müller) und beim Affen (M. Schultze). Vergl. hierüber: Klin. Monatsbl. f. Augenheilkd. Jahrg. 1863. S. 438.

Die Nervenfasern umkreisen diese Stelle in weiteren und immer weiteren Bogen und verlieren sich am Rande derselben in der Tiefe zwischen den, und in die Nervenzellen, so dass eine oberflächliche Lage von Opticusfasern gar nicht vorhanden ist. Dieser einzige Umstand musste schon vollständig genügen, um die alte Meinung, als seien die Nervenfasern nicht sowohl die blos fortleitenden, als vielmehr die lichtempfindenden Elemente, in überzeugendster Weise zu widerlegen. – Die Schichte der Nervenzellen steht also hier in unmittelbarster Berührung mit der Limitans, so zwar, dass ihre dicht neben einander liegenden und in vielen Lagen sich deckenden Zellen an deren Innenfläche wie ein Pflasterepithel anliegen. Im Uebrigen bietet die Schichte der Nervenzellen an der Stelle des gelben Fleckes nichts besonderes Bemerkenswerthes dar. Nur nimmt in der Mitte desselben, da, wo sich an der Innenfläche eine grubenartig vertiefte Stelle, die fovea centralis, vorfindet, die Schichte der Nervenzellen an Dicke ab; die beiden Körner- sowohl wie ihre Zwischenschicht fehlen hier vollständig oder kommen in gewissen Fällen (H. Müller) nur ganz verdünnt vor, während sie im übrigen Umfange des gelben Fleckes vorhanden sind. Im Allgemeinen ist jedoch in der macula lutea die innere Körnerschicht mächtiger entwickelt als in der übrigen Netzhaut und ebenso, wenn auch nur in den Randpartieen des gelben Fleckes, die Zwischenkörnerschicht, während die äussere Körnerschicht constant eine Abnahme ihrer Dicke erkennen lässt.

Auffallend ist hier endlich noch das Verhalten der Gefässe. Dieselben gehen mit ihren Stämmen, ähnlich den Nervenfasern, bogenförmig um die Stelle des gelben Fleckes (ausserhalb) herum und selbst das Capillargefässnetz, in welches sich einige kleinere, von oben und unten gegen letztere zutretende Aestchen auflösen und verlieren, reicht nicht bis in die Mitte des gelben Fleckes, sondern wird vielmehr begrenzt durch ein kleines kreisförmiges Areal, dessen Mittelpunkt die fovea centralis bildet.

Ein eigenthümliches Verhalten der Radiärfasern an der Stelle des gelben Fleckes wurde zuerst von Bergmann *) aufgefunden und beschrieben. Die Fasern der Zwischenkörnerschicht, welche in der ganzen übrigen Netzhaut parallel unter sich, und senkrecht zu deren beiden Oberflächen gelagert sind, verlaufen nämlich, je näher der fovea centralis, um so schräger (fibrae reclinatae) um endlich in der Grube selbst eine völlig horizontale, zu den Oberflächen parallele Lagerung anzunehmen (fibrae procumbentes), ein Verhalten, dessen Richtigkeit von Max Schultze bestätiget wird. Endlich bemerkt Bergmann noch, dass die membrana limitans der ganzen Oberfläche des gelben Fleckes nur lose aufliegt und erst an deren Grenzlinie, oder an dem, von ihm sogenannten „Randwulste“ wieder einen festeren und innigeren Zusammenhang mit der Netzhaut eingeht.

Ganz besonders merkwürdig ist es nun noch, dass — nach Henle's Entdeckung — in dem ganzen Bereiche des gelben Fleckes, keine freien Stäbchen, sondern nur dicht an einander gedrängte, auf kurzen Stäbchen aufsitzende Zapfen vorkommen, die gegen die fovea centralis an Dicke abnehmen und in letzterer selbst nur 0,002 bis 0,0025 Mm. im Querschnitt ihrer Basis haben (M. Schultze, H. Müller) während sie in dem übrigen Umfange der macula lutea etwa doppelt so breit und weiterhin noch breiter erscheinen. Berechnet man nun den kleinsten Distinctionswinkel, d. h. denjenigen Gesichtswinkel, unter welchem, bei

*) Zur Kenntniss des gelben Fleckes der Netzhaut. Henle und Pfeufer's Zeitschrift Bd. V. S. 245 (1854) und 3. Reihe Bd. II. S. 83.

gewöhnlicher Tageshelle, zwei sehr nahe neben einanderstehende Gesichtsobjecte (etwa zwei schwarze Striche auf einem weissen Untergrunde) noch als Doppelobject erkannt werden können, so findet man denselben für normale und vollkommen gut sehende Augen, ungefähr = 0°1 Minute oder etwas weniges darüber. Berechnet man andererseits — unter der Voraussetzung, dass die Entfernung des hinteren Knotenpunktes von der Netzhaut etwa 7 Lin. betrage — den Bogen, welchen ein Winkel von 0°1 Minut., dessen Scheitel in dem hinteren Knotenpunkt liegt, auf der Ebene der Netzhaut bespannen würde, so findet man dessen Länge fast genau = 0,002 Lin., d. h. also fast genau gleich der Breite eines Zapfens am gelben Flecke, oder — was dasselbe besagt — fast genau gleich der Entfernung der Mittelpunkte zweier benachbarter Zapfen dieser Gegend. Berechnet man — um dieselbe Sache mit anderen Worten auszusprechen — die Distanz zweier Netzhautbilder, welche von Gegenständen entworfen werden, die unter dem Minimum des Distinctionswinkels noch als doppelt erkennbar sind, so findet man, dass diese Distanz fast genau der Distanz der Mittelpunkte zweier, in der Gegend des gelben Fleckes gelegener nachbarlicher Zapfen gleichkommt. — Diese Uebereinstimmung ist so schlagend, dass sie fast allein schon zu der Ueberzeugung führen musste, die Zapfen der Netzhaut seien nichts Anderes als die lichtempfindenden Endigungen der Sehnervenfasern, auch wenn nicht noch manche andere, namentlich von Heinr. Müller ausführlich hervorgehobene, positive und negative Gründe diese Ansicht bis zum höchsten Grade der Wahrscheinlichkeit erhoben hätten.

Es erübrigt nun noch über die Verbreitung der Gefässe in der Netzhaut einige Bemerkungen beizufügen. Diese stammen aus der Art. centralis retinae, welche, als ein kleines, die Umhüllung des Sehnerven perforirendes Aestchen der Art. ophthalmica, zugleich mit den Nervenfasern in das Auge eintritt und meist etwas excentrisch auf der Papilla nervi optici zum Vorschein kommt. Sie theilt sich gewöhnlich in einen nach oben und einen nach unten gehenden Ast, deren Verlauf weiter oben (S. 522) genauer angegeben wurde. Die Verzweigungen liegen in der Substanz der Netzhaut, ohne jedoch die äusseren Schichten derselben zu erreichen. Während die stärkeren Aeste in der Nervenfaserschicht verlaufen, geschieht die weitere Ramification zwar auch noch in letzterer, besonders aber in der Ganglienzellenschicht (Bowmann, Kölliker). Capillaren steigen bis in die granulöse Schicht und selbst bis zur äusseren Gränze der inneren Körnerschicht auf. Jenseits der Zwischenkörnerschicht sind Gefässe nicht gesehen worden. Dass kein grösseres Gefäss über den gelben Fleck läuft, und dass das Capillarnetz in der Mitte desselben eine Stelle frei lässt, wurde oben schon erwähnt. Ueber den Verlauf der Venen ist nichts Besonderes hinzuzufügen. Sie verzweigen sich in ähnlicher Weise wie die arteriellen Gefässe und sammeln sich in der Regel gleichfalls in zwei Hauptstämmchen, welche durch die Papille des Sehnerven hindurchtretend, das venöse Blut aus dem Augapfel abführen.

Die idiopathischen Erkrankungen, und besonders die Entzündungen der Netzhaut sind im Allgemeinen höchst selten. Die grosse Mehrzahl aller Retinalleiden beruht vielmehr auf Störungen des allgemeinen Gesundheitszustandes, namentlich auf Unregelmässigkeiten in dem Circulationsapparate, auf Herz- und Nierenerkrankungen, auf Syphilis u. s. w., oder sie treten unter örtlichen Bedingungen zu krankhaften Veränderungen und Verletzungen der Choroidea oder des Glaskörpers hinzu.

Während die neuere Ophthalmologie im Gegensatz zur älteren

mitunter einen höheren Grad erreichen kann. Diese Form der congestiven Amblyopie bietet indessen an und für sich noch keine besonders ungünstige Prognose, weil sie mit der Abnahme der Blutüberfüllung gemeiniglich bald wieder verschwindet, wenn der Zustand nicht allzulange gedauert hatte. Gleichzeitig mit der Abnahme der Congestion sieht man alsdann auch die ophthalmoskopischen Zeichen allmälig verschwinden, insbesondere die Transsudationen in dem Gewebe der Retina völlig rückgängig werden. Bei längerer Dauer kann aber die Amblyopie eine prognostisch weit ungünstigere werden, insofern gewisse Veränderungen in den Retinalelementen eintreten, die sich nicht völlig wieder ausgleichen. Es hängt demnach die Prognose hauptsächlich von der Dauer der Hyperämie ab.

Die mechanische Hyperämie und das Oedem der Netzhaut. — Jede, auf die innerhalb des Sehnerven liegenden Gefässe einwirkende Druckursache trifft Venen und Arterien stets gleichzeitig und bedingt, während sie einerseits die Blutzufuhr abschneidet, andererseits zugleich eine Blutretention. Weil aber die Venen compressibler sind als die Arterien, so treten auch die Erscheinungen der Blutretention in den Venen weit auffälliger hervor, als die Symptome der behinderten Blutzufuhr in den Arterien. Wenn also eine Druckursache den Sehnerven und dessen Gefässe comprimirt, so erscheinen die Arterien im Durchmesser ihres Lumen's allerdings etwas verengt und blasser; die Venen dagegen sind zuweilen ganz enorm erweitert, sie zeigen sich dunkler, und haben einen stark geschlängelten Verlauf. Der Durchmesser der Venen kann um das Doppelte, ja sogar um das Dreifache seiner normalen Breite erweitert werden. Ihr Verhalten ist also im Allgemeinen dasselbe wie bei der venösen Hyperämie, nur treten hier alle Veränderungen gewöhnlich im höchsten und ausgeprägtesten Grade hervor. Die Netzhaut ist dabei nicht selten in Folge vermehrter seröser Transsudation etwas geschwellt und leicht getrübt; sie verhüllt dann mehr oder weniger auffallend die Choroidealgrenze des Sehnerven. — Die seröse Netzhautinfiltration, oder das Oedem der Netzhaut giebt sich durch jene, parallel zu den Gefässen verlaufende leichte Trübung zu erkennen, welche bereits bei der venösen Netzhauthyperämie erwähnt wurde. — Als Ursache mechanischer Hyperämieen konnten in einigen Fällen Tumoren der Orbita oder Osteophyten in Begleitung cariöser Entartung der Orbitalknochen, oder intracranielle Geschwülste, welche die venösen Sinus comprimirten, mit Sicherheit durch die Obduction constatirt werden. In anderen Fällen musste man Infiltrationen im Sehnerven oder um denselben herum als Ursachen der Compression präsumiren.

Embolie der Arteria centralis Retinae.

An die Ueberfüllung der Blutgefässe reiht sich ein anderer Krankheitszustand in dem Circulationsapparate der Netzhaut an, welcher erst in neuerer Zeit die Aufmerksamkeit der Ophthalmologen ganz besonders in Anspruch genommen hat. Nachdem nämlich die von Virchow aufgestellte Lehre der Embolie bekannt geworden war und über manche, bis dahin dunkle Vorgänge wichtige Aufschlüsse gegeben hatte, konnte dieses Phänomen, schöner und deutlicher als an irgend einem anderen Theile des menschlichen Körpers, im Inneren des Auges unmittelbar beobachtet werden. Von Gräfe *)

*) Arch. f. Ophth. Bd. V, Abth. 1, S. 136. Berlin 1859. Diese Arbeit wurde von dem Verfasser in etwas veränderter Form auch der Redaction der Clinique Européenne zugeschickt.

war der erste, welcher am 7. December 1858 den ophthalmoskopischen Befund eines solchen Falles richtig deutete, wenn auch E. von Jäger bereits früher ein ganz ähnliches Phänomen, wiewohl ohne Vermuthung des embolischen Ursprungs, ausführlich beschrieben hatte (Vgl. oben S. 527). Seit jener Zeit ist nun bereits eine ziemliche Anzahl ähnlicher Fälle (besonders auf der v. Gräfe'schen Klinik) beobachtet und beschrieben *) worden, welche im Wesentlichen dieselben Symptome, denselben ophthalmoskopischen Befund und denselben Verlauf zeigten. Wir wollen noch hinzufügen, dass die Richtigkeit der v. Gräfe'schen Diagnose in jenem ersten Falle, post mortem, nach etwa $1^1/_2$ Jahren verificirt werden konnte, denn die von Schweigger **) vorgenommene anatomische Untersuchung ergab, dass die art. centr. retinae in der That durch einen Embolus, welcher sich bis in die Gegend der Lamina cribrosa durchgedrängt hatte, an dieser Stelle vollständig obturirt war.

Die subjectiven Erscheinungen der Embolie bestehen in einer plötzlichen, völligen oder fast völligen Erblindung des einen Auges. In der Mehrzahl der Fälle konnte das plötzliche Auftreten durch zuversichtliche Aussagen der Kranken constatirt, in den übrigen wenigstens als glaubhaft angenommen werden. In einem Falle tauchte das Sehen noch einmal wieder auf und war erst einige Stunden später gänzlich erloschen. In einem anderen Falle besserte sich das Sehvermögen am nächstfolgenden Tage und verlor sich erst nach 14 Tagen wieder völlig. Im weiteren Verlaufe der Krankheit trat in keinem Falle eine völlige Wiederherstellung des Sehvermögens ein, doch besserte sich der Zustand in einigen Fällen bis zum Erkennen der Finger an der Hand, ja, nach v. Gräfe's mündlicher Mittheilung ist von ihm sogar schon eine partielle Wiederherstellung des Sehvermögens bis zum Erkennen grosser Schrift beobachtet worden. Meistens war indessen nur noch quantitative Lichtempfindung der excentrischen Partieen des Gesichtsfeldes nachweisbar, oder es blieb der Zustand völlig unverändert. Den günstigsten Verlauf nahm der Schneller'sche Fall, in welchem mit Hülfe von Brillengläsern kleinere Druckschrift noch mühsam und wortweise gelesen werden konnte. Die Besserung des Sehvermögens ging nur langsam mit Stillständen und zeitweisen Rückschritten vorwärts. Es scheint jedoch als ob hier der Verschluss der Arterie von Anfang an kein ganz vollständiger gewesen sei.

Bei der ophthalmoskopischen Untersuchung bemerkt man zunächst, als wichtigstes und auffallendstes Symptom, in der Nähe des Sehnervenquerschnittes eine völlige oder fast völlige Blutleere einiger oder aller Netzhautgefässe, zumal der Arterien. Erst in der äquatorialen Gegend wird in den Venen eine reichlichere, den normalen Verhältnissen näher kommende Füllung sichtbar, während die Arterien auch hier noch leer sind. An der Eintrittsstelle des Sehnerven zeigen sich eine, mehrere oder alle Arterien und Venen auf ein Minimum reducirt und linienförmig, so dass hier der Unterschied zwischen Arterien und Venen beinahe völlig verwischt ist. In allen Fällen, mit Ausnahme eines einzigen, bemerkte man gleich anfangs oder im weiteren Verlaufe der Krankheit an einzelnen

*) Vergl. Allgem. med. Centr.-Ztg. d. 14. December 1861, (Dr. Liebreich). Arch. f. Ophth. Bd. VIII. Abth. 1. S. 216 (Dr. Blessig), ibid. S. 271. (Dr. Schneller). Berlin 1861 und Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde (Dr. O. Just) S. 265 (Juniheft) 1863.

**) Vorlesungen über den Gebrauch des Augenspiegels S. 140 und die Abbildung daselbst Taf. III, Fig. 10. Berlin 1864.

Strecken der leer gewordenen Gefässe kleine dickere und dunkle Blutpfröpfe, welche das Lumen ausfüllten, während die Zwischenräume zwischen je zwei, mit Blutpfröpfen ausgefüllten Strecken, ganz ebenso sich zeigten, wie der übrige Augengrund oder vielleicht nur eine zarte Andeutung der Grenzlinien des Blutgefässes erkennen liessen. Die Blutpfröpfe finden sich in den Arterien sowohl wie in den Venen und erscheinen nach Liebreich constant in den feinsten auf die Macula lutea zulaufenden Aesten, welche dadurch viel deutlicher als in der Norm bis in ihre äussersten Enden, wiewohl immer nur auf kurze Streckchen, sichtbar werden, während das centrale Ende vollkommen leer bleibt, und beim ersten Blicke völlig zu fehlen scheint *). Von Gräfe bestätigt zwar die Richtigkeit dieser Beobachtung, doch bezweifelt er das Constante dieses Verhaltens und hält es vielmehr für abhängig von gewissen Zufälligkeiten, die in dem Wesen des Krankheitsprocesses nicht begründet sind. Besonders merkwürdig ist nun die weitere Fortbewegung dieser Blutpfröpfe, welche etwa in der Hälfte der Fälle, (in den Venen), beobachtet werden konnte. Man sieht, wie sich die kleinen cylindrischen Blutsäulen bald langsamer, bald rascher vorwärts schieben, den zwischen ihnen befindlichen leeren Raum einnehmen und zugleich an einer anderen, bis dahin gefüllten Stelle des Gefässrohres zur Entstehung einer Lücke Veranlassung geben. Wir haben bereits oben (S. 527) die weitere Entfaltung dieses Phänomens geschildert, wonach schliesslich das Circuliren des Blutes in den Venen der Netzhaut unzweifelhaft beobachtet werden konnte. Dieses Verhalten, wobei man, nach Liebreich's Schilderung „das Vorbeirollen des Blutes in den Venen sieht, und dabei zugleich beinahe wurmförmige Bewegungen in den Wandungen des Gefässes zu erkennen glaubt“ ist bis jetzt — so weit bekannt — beim Menschen erst etwa dreimal gesehen worden. Es ist wohl ausser allem Zweifel, dass in denjenigen Fällen, in welchen dieses eingenthümliche Phänomen beobachtet werden konnte, eine geringe Menge Blutes durch die venösen Gefässe aus dem Innern des Auges hinausgeführt wurde. Man ist in solchen Fällen zu der Annahme genöthigt, dass die Arterie nicht völlig verstopft, oder dass gleichzeitig noch eine collaterale Blutzufuhr aus einem jenseits der verstopften Stelle entspringenden Retinalästchen stattfinde, da bei völliger Verstopfung aller Quellen der Blutzufuhr sich eine weitere Fortbewegung in den höher gelegenen Zweigen der verstopften Arterie, so wenig wie in den ihr angehörigen Venen annehmen lässt.

Nicht lange nachdem der Embolus die Blutzufuhr abgeschnitten, beobachtet man weitere Veränderungen in dem Gewebe der Netzhaut. Liebreich sah sie in zwei Fällen schon am Tage nach der Erkrankung, in anderen Fällen wurden sie erst später bemerkt. In der Umgebung der Macula lutea erscheint nämlich eine ovale ziemlich gleichmässige grauliche oder milchweisse Trübung, deren längster Durchmesser mit der horizontalen Richtung zusammenfällt. Der centrale Theil der Macula lutea oder die Fovea centralis bleibt von dieser Trübung vollkommen frei und erscheint, im Contraste zu der sie umgebenden weissen Trübung, kirschroth oder blutroth, so dass man geneigt ist die Stelle für ein frisches Blutextravasat zu halten. Im weiteren Verlaufe zeigen sich in der getrübten Netzhautstelle kleine weisse Stippchen und Pünktchen, welche als Aggregate getrübter Körnchenzellen anzusehen sind. Selten fehlt das Auftreten kleiner Blutextravasate an den verschieden-

*) Siehe Liebreich's Atlas der Ophthalmoskopie Taf. VIII. Fig. 4 und 5.

sten Stellen der Netzhaut. Die Papille des Sehnerven ist anfänglich normal durchscheinend, vielleicht etwas bleicher als unter gewöhnlichen Verhältnissen und nicht vertieft.

In einem noch späteren Stadium der Krankheit verschwindet allmälig die Trübung der Netzhaut oder sie verändert sich zu punktförmig eigenthümlich gruppirten Figuren. Die Blutgefässe füllen sich wieder gleichmässig, wiewohl mit etwas kleinerem Durchmesser und hierzu gesellen sich die Erscheinungen der Netzhautatrophie mit Matt- und Opakwerden, und schliesslich mit leichter Abflachung der Sehnervenpapille.

Es bleibt uns noch zu bemerken, dass in allen Fällen ohne Ausnahme als Quelle der Embolie ein Klappenfehler des linken Herzens (Stenose mit oder ohne Insuffizienz) nachgewiesen werden konnte.

Behandlung. — Bei der ärztlichen Behandlung eines so selten vorkommenden Krankheitszustandes kann von einem auf Erfahrung begründeten therapeutischen Heilverfahren nicht die Rede sein; v. Gräfe hat indessen die leitenden Ideen eines solchen ausgesprochen und wenigstens versuchsweise in Ausführung gebracht. Zunächst weiss man, aus der Geschichte der Gehirnembolie, dass die entkräftenden Mittel eine etwaige Naturheilung im Allgemeinen nur stören. Es wurde zwar der Versuch einer doppelten Blutentleerung in der Schläfengegend gemacht, doch blieb derselbe völlig erfolglos, so dass v. Gräfe zur Wiederholung ähnlicher Mittel keinen Grund zu haben glaubte. Die einzige therapeutische Idee, zu welcher man in solchen Fällen kommen kann, besteht nach seiner Ansicht darin, alle Momente, welche die Ausbildung eines collateralen Kreislaufes hindern, sorgfältig aus dem Wege zu räumen. Ein solches Hinderniss wird aber jedenfalls durch den intraoculären Druck bedingt, dessen erfolgreiche Beseitigung mittelst Paracentesen und Iridektomieen hinreichend bekannt ist. Man könnte allerdings hoffen, dass durch plötzliche Abnahme des Druckes die Lösung des Embolus oder die Ausbildung eines collateralen Kreislaufes befördert werde. Die Paracentese wurde aber ohne Erfolg verrichtet, während der Erfolg einer, nach der Schläfenseite hin, angelegten künstlichen Pupille nach einigen Tagen eine zeitweise stärkere und gleichmässigere Füllung der Gefässe bewirkt zu haben schien, so dass nun intercurrent ein schwacher continuirlicher Blutabfluss constatirt werden konnte. Zugleich war eine rasche Rückbildung der Netzhautinfiltration unverkennbar und in gleichem Verhältnisse mit dieser Rückbildung verlor auch die Macula lutea ihr intensives kirschrothes Colorit, wonach Liebreich's Annahme, wonach dieses Colorit als eine Contrasterscheinung aufzufassen ist, wesentlich gestützt wird. Ob die beobachtete Rückbildung aber wirklich die directe Folge der Iridektomie war, oder ob sie lediglich einem spontanen Vorgange zuzuschreiben sei; diese Frage lässt sich zur Zeit nur durch schwache Gründe beantworten. Der plötzliche Stillstand in dem progressiven Verlaufe der Krankheit, welcher mit dem Operationstermin zusammenfiel, sowie eine gleichzeitig nachweisbare präcisere Angabe des Lichtscheines scheint allerdings für eine, wenn auch nur geringfügige Wirkung der Iridektomie zu argumentiren, doch darf in dem Verlaufe dieses einen Falles nichts Beweisendes gesucht werden. In den übrigen Fällen wurde nur ein auf das Allgemeinbefinden gerichtetes therapeutisches Verfahren eingeleitet.

Zerreissungen der Netzhautgefässe.

Fast bei allen Erkrankungen der Netzhaut können gleichzeitig Zerreissungen ihrer Blutgefässe vorkommen; wir werden daher wiederholte

Gelegenheit finden ihrer zu erwähnen. Es können indessen die Netzhauthämorrhagieen auch als selstständige und für sich bestehende Erkrankungen vorkommen und deshalb erscheint es zweckmässig die einfachen Zerreissungen im Allgemeinen von denjenigen zu trennen, die als constante Begleiterinnen anderer Krankheiten auftreten, und ersteren eine vorausgehende kurze Besprechung zu widmen.

Ophthalmoskopisch zeigen sich die Netzhauthämorrhagieen, bald als einzeln stehende, bald als gruppenweise geordnete Ecchymosen, bald von punktförmiger oder diffuse verwaschener, bald von streifiger oder endlich von intensiv gefärbter und umfangreich-fleckiger Form. Mitunter sind sie im ganzen inneren Umfange des Auges sichtbar, mitunter mehr nur in einzelnen Regionen desselben, zumal in der äquatorialen Gegend. Ihre Färbung nähert sich im Allgemeinen der Farbe des Blutrothes um so mehr, je frischer das Extravasat, und wird um so dunkler, ja selbst der braunen oder schwärzlichen Farbe sich annähernd, je älter das Datum ihres Entstehens und je massenhafter ihr Auftreten war, bis endlich die letzten Reste alter Ecchymosen als schwarze Pigmentflecke zurückbleiben. Zuweilen verschwinden die Netzhautecchymosen allmälig, ohne dass eine Farbenveränderung beobachtet wird. Nach Liebreich zeichnen sich die Netzhauthämorrhagieen, besonders bei alten Leuten, durch das ausserordentlich lange unveränderte Bestehen der Blutflecke aus, während das ausgetretene Blut im Glaskörper oft auffallend schnell dunkel wird.

Bei der Resorption beträchtlicher Extravasate sieht man nicht selten in deren nächster Umgebung, zumal dem Gefässverlaufe einigermaassen nachfolgend, eine weissliche oder gelbweisse Entfärbung der angrenzenden Netzhautpartieen, welche entweder von seröser Durchtränkung der Retina (Retinalödem) herrührt, oder auch als eine fettige Degeneration der bindegewebigen Elemente der Netzhaut aufzufassen ist.

Aus den pathologisch-anatomischen Untersuchungen Heymanns *) geht hervor, dass die punktförmigen, oder als mattrothe Trübung auftretenden Extravasate vorzugsweise in der Ganglienschicht der Netzhaut ihren Sitz haben, während die streifenförmigen, meistentheils aus einem grösseren Gefässzweige hervorgegangenen, unzweifelhaft in der Faserschicht gelegen sind; die grossen opaken Blutflecke durchtränken dagegen die ganze Netzhaut bis in die hinter den Ganglienzellen liegende Schicht und reichen meistens zugleich auch nach innen bis an die limitans interna heran. Ferner scheint daraus hervorzugehen, dass alle Blutextravasate eine gegen den Mittelpunkt des Augapfels gerichtete, centripetale Tendenz zeigen und mit ihrer breitesten Ausdehnung sich stets an die Innenfläche der Membrana limitans Retinae anlagern. Retinalhämorrhagieen können übrigens die äusseren Schichten der Retina durchbrechen und sich zwischen der Choroidea und der Stäbenschicht weiter ausbreiten, sie durchbrechen aber nicht selten auch die inneren Schichten und ergiessen sich alsdann in den Glaskörperraum. Ausnahmsweise kann es vorkommen, dass der Erguss, nach Durchbrechung der Limitans, sich zwischen dieser und der Membr. hyaloidea corp. vitr. weiter ausbreitet, ohne in die Glaskörpersubstanz einzudringen (Schweigger). Die Limitans selbst pflegt indessen den Extravasaten eine ziemlich beträchtliche Resistenz entgegenzustellen, so dass ein Durchbruch derselben, wenn sie nicht etwa durch Erkrankung mürbe und brüchig geworden war, und ein consecutiver Bluterguss in den Glas-

*) Arch. f. Ophth. Bd. VIII, Abth. 1, S. 173 u. f. Berlin 1861.

körperraum seltener sein dürfte, als man früher wohl anzunehmen geneigt war. Nach Schweigger sollen übrigens grössere Retinalextravasate im Allgemeinen mehr Neigung zeigen nach aussen, zwischen Netzhaut und Choroidea durchzubrechen und ein subretinales Extravasat zu bilden, als sich in den Glaskörperraum zu ergiessen. Dennoch ist ein Durchbruch in den Glaskörperraum wiederholt beobachtet und mit Sicherheit constatirt worden.

Die subjectiven Symptome beschränken sich zunächst auf eine Abnahme des Sehvermögens, welche bei sparsamen und excentrisch gelegenen Blutergüssen sehr unbedeutend sein kann, und dem Kranken selbst zuweilen kaum bemerkbar wird. In anderen Fällen dagegen und bei massenhaften, die centralen Netzhauttheile treffenden Blutergüssen, entsteht dagegen meistens eine plötzliche, fast völlige Erblindung oder eine an Amaurose grenzende Amblyopie, welche sehr oft dem Sitze des Extravasates genau entsprechend, nur einen Theil des Gesichtsfeldes (meistentheils dessen obere, zuweilen auch dessen seitliche Hälfte) einnimmt. Diesem Zufalle vorausgehend oder gleichzeitig mit demselben beklagt sich der Kranke zuweilen über Kopfschmerzen, Schwindel, Ohrensausen u. dgl., ebenso oft stellt sich die Erblindung aber auch ohne alle Vorboten ein. Im weiteren Verlaufe der Krankheit kann sich zwar gleichzeitig mit der Abnahme der ophthalmoskopischen Symptome das Sehvermögen mehr oder weniger, ja sogar ganz vollkommen wiederherstellen; doch bleibt die Erkrankung in sofern immer bedenklich als die Befürchtung ihrer Wiederholung, eine continuirliche Bedrohung des Sehvermögens unabweislich involvirt.

Als Ursachen der retinalen Blutergiessungen muss man hauptsächlich zwei Momente ins Auge fassen. Zunächst, da einfache, wenn auch noch so beträchtliche Hyperämieen die Zerreissung einer normalen Gefässwandung nicht wohl bewirken können, und erfahrungsgemäss in der That nur sehr selten bewirken, so wird man stets veranlasst sein, eine locale Erkrankung der Blutwandungen voraussetzen zu müssen. Es werden demnach die s. g. Atherose der Arterien, oder eine präsumptive entzündliche Erweichung der Gefässe, oder die sogen. Bluterkrankheit (Hämophilie), kurz alle Erkrankungen, bei denen eine besondere Disposition zur Zerreissung der Gefässe vorhanden ist, als nächste Ursachen der Hämorrhagieen anzusehen sein. Demnächst aber ist ein ferneres, die Zerreissung veranlassendes Moment, in irgend einer den intravasculären Druck erhöhenden Gelegenheitsursache zu suchen. Hierher wären alle solche Gelegenheiten zu rechnen, welche zu Blutandrang nach dem Kopfe oder speciell nach dem Auge die Veranlassung geben. Ferner gehören hierher alle traumatischen und operativen Eingriffe, welche den intraoculären Druck in einer brüsken und plötzlichen Weise verändern. Jede Paracentese, jede Iridektomie, jede Staarextraction kann demnach bei einmal vorhandener Disposition das veranlassende Moment einer Netzhaut-Hämorrhagie werden, weil zugleich mit dem plötzlichen Abfliessen des Kammerwassers oder mit der unvorsichtigen Herausnahme der Krystalllinse eine sehr erhebliche Verminderung des intraoculären Druckes entsteht. Es muss daher auch an dieser Stelle noch besonders vor einem übereilten Verfahren bei dergleichen Operationen wiederholt gewarnt werden.

Endlich bemerken wir noch, dass eine Zerreissung der Centralarterie innerhalb des Sehnerven vorkommen kann. v. Gräfe*)

*) Arch. f. Ophth. Bd. V, Abth. 1, S. 142. Berlin 1859.

erwähnt wenigstens einen Fall, bei welchem er sich berechtigt glaubte eine Zerreissung der im Opticus befindlichen Gefässe oder doch des arteriellen Gefässes daselbst anzunehmen, und zwar bei einem Studenten, der durch einen Schlägerhieb auf's Auge das Sehvermögen plötzlich verloren hatte. Das ophthalmoskopische Bild einer solchen Erkrankung ist dem Krankheitsbilde bei der Embolie der Centralarterie sehr ähnlich und differencirt sich von demselben vorzugsweise durch die völlige Blutleere der arteriellen Gefässe neben venöser Hyperämie, welche Letztere bei der Embolie nicht vorhanden ist. — So verhielt sich der Befund in dem erwähnten Falle.

Retinitis apoplectica.

Symptome. — Ein den Netzhauthämorrhagieen durchaus ähnliches, wenn nicht völlig mit ihnen übereinstimmendes ophthalmoskopisches Krankheitsbild bietet die mit Blutgefässzerreissung einhergehende Entzündung der Netzhaut. Die durch entzündliche Vorgänge erweichten Gefässwandungen, oder vielmehr die dadurch begünstigten Extravasate bilden nämlich das charakteristische Merkmal dieser Krankheit. Gleichzeitig finden sich in mehr oder minder ausgeprägtem Grade die Symptome der Hyperämie, welche bei den gewöhnlichen Netzhautapoplexieen nicht immer beobachtet werden, ja sogar in eminenter Weise fehlen und einer entschiedenen Blutleere Platz machen können. — Die entzündlichen Exsudationen in das Parenchym der Netzhaut lassen sich oft als ein trüber Hauch erkennen, oft aber stellen sie sich in Form einzelner circumscripter, opaker oder weisslicher Flecke dar, die sich im Verlauf der Krankheit durch die Resorption verschiedentlich verändern. Die Eintrittsstelle des Sehnerven hat gemeiniglich ihre weisse oder hellere Färbung verloren, und erscheint ebenso roth wie der übrige Augengrund, so dass man oft nicht im Stande ist die Grenzlinien beider zu unterscheiden, und die Stelle nur insofern erkennen und auffinden kann, als sie zugleich sich als Ursprungsstelle der Netzhautgefässe kenntlich macht*). In einzelnen Fällen von Netzhautentzündung, zumal an den Grenzen einer abgelösten Netzhautstelle, hat v. Gräfe sehr zarte, aus unendlich feinen Gefässschlingen bestehende, inselförmige Flecke beobachtet, die er anfangs für Ecchymosen hielt, weil sie sich im Augenspiegelbefund durchaus nicht davon unterscheiden liessen, die sich aber durch den Sectionsbefund bei etwas stärkerer Vergrösserung, als Aggregate oder Convolute unendlich feiner, zu Papillen oder blumenkohlartigen Excrescenzen vereinter Gefässschlingen erwiesen, welche über das innere Niveau der Netzhaut leicht hervorragten. In einem Falle von Glaukom, bei welchem diese Gefässschlingen post mortem nachgewiesen werden konnten, glaubte v. Gräfe dieselben auf die Ausbildung eines collateralen Kreislaufes beziehen zu müssen **).

Die subjectiven Symptome bei Retinitis apoplectica bestehen in Herabsetzung des Sehvermögens, deren graduelle Schwankungen ausserordentlich variiren können; ferner in dem Auftreten von wolkigen Verdunkelungen des Sehfeldes, von Feuererscheinungen, von Farben- und Funkensehen u. s. w., mitunter auch, wiewohl seltener, in dem

*) Vgl. die Abbildung im Arch. f. Ophth. Bd. I, Abth. 2, Taf. 6, Fig. 1. Berlin 1855.

**) Arch. f. Ophth. Bd. I, Abth. 1, S. 367 und 381. Berlin 1854.

leichteren Auftreten störender Nachbilder, wodurch eine gleichzeitig vorhandene Hyperästhesie der Netzhaut sich kund giebt.

Die wolkigen Verdunkelungen, deren Verhalten am genauesten von Heymann *) studirt worden ist, sind nichts Anderes als die entoptischen Schatten, welche das Blutextravasat auf die empfindende Netzhautschicht zurückwirft; sie werden daher, ihren Formen und ihrer Ausdehnung nach, den Formen und der Ausdehnung der Extravasate (im umgekehrten Sinne) entsprechen. Da die grösseren Gefässe der Netzhaut fast ausschliesslich in der Nervenfaserschicht liegen, so wird ein beträchtlicher Blutaustritt dort stets zuerst auftreten, und wird sich von dort aus erst weiter ausbreiten, und zwar, wegen des Widerstandes, welchen die membr. limitans leistet, zunächst nur in die darunterliegende Schichte der Ganglienzellen, in welcher er sich, durch Auseinanderdrängen der Zellen, am leichtesten und ungehindertsten Bahn brechen kann. Solange die empfindende Schichte der Zapfen und Stäbchen durch den Blutaustritt noch nicht erreicht oder zerstört ist, und so lange man annehmen darf, dass die Nervenfasern vom Blute nur umspühlt, nicht aber zerstört und leitungsunfähig gemacht worden sind, so lange wird in der That das Extravasat nur die Rolle eines beschattenden Körpers übernehmen, welcher das Gesichtsfeld stellenweise verdunkelt und stellenweise in demselben vielleicht vollkommen freie Lücken zurücklässt. Ist die Stelle des centralen Sehens frei geblieben, so wird auch die centrale Sehschärfe vollkommen intact, oder = 1 bleiben. Erstreckt sich aber das Extravasat in die Region des gelben Fleckes hinein, dann wird auch das centrale Sehen — mitunter durch ein sehr kleines Extravasat — gänzlich aufgehoben, während stellenweise, oder in der ganzen Ausdehnung des Gesichtsfeldes das excentrische Sehen sich normal erhalten kann. Es ist daher einleuchtend, dass die subjectiven Gesichtsstörungen vorzugsweise von dem Sitz des Extravasates, weit weniger von dessen Grösse und Ausdehnung abhängen, und dass die Grösse und Ausdehnung desselben nur in sofern ganz besonders gefährlich wird als es schliesslich weiter in die Tiefe dringen, die empfindende Netzhautschicht erreichen und deren Elemente auseinander drängen oder dauernd zerstören kann.

Was nun noch das Verhalten der wolkenartigen Verdunkelungen bei freier Leitungsfähigkeit der Fasern und bei unversehrter Empfindungsschicht betrifft, so hat Heymann an einem sehr intelligenten Kranken constatiren können, dass sie bei der Fixation in nächste Nähe gleichsam an dem fixirten Gegenstande zu haften oder denselben zu umhüllen scheinen, dass sie aber, zugleich mit der Entfernung des fixirten Gegenstandes sich von demselben abheben und diesseits desselben zurückbleiben, bis endlich, beim Sehen auf mehr als hundert Fuss, oder beim Sehen in die weiteste Ferne, die Wolke etwa in der Mitte zwischen dem beobachtenden Patienten und dem fixirten Gegenstande schwebt, und weniger dicht und undurchsichtig wird, während sie, in nächster Nähe betrachtet, eine deutlich ausgeprägte Tiefendimension zeigt **).

*) Die empfindende Netzhautschicht, ein Beitrag zur Erkenntniss des Sehvorganges. Dresden 1864.

**) Merkwürdig ist, dass das Urtheil über die scheinbare Ferne, in welcher die Wolke schwebt, nach Heymann's Beobachtungen auch noch von der Beschaffenheit des Hintergrundes abhängig zu sein scheint. Wenn nämlich der fixirte Gegenstand sehr hell oder leuchtend war (wie z. B. der Vollmond), dann schien sich, unabhängig von der Entfernung des Gegenstandes, welcher fixirt wurde, die Wolke stets unmittelbar an den Gegenstand anzuschmiegen und

Bei günstigem Verlaufe der Krankheit und in Folge der Resorption des ausgetretenen Blutes lichtet sich die entoptisch gesehene Wolke, indem sie dünner und durchsichtiger wird, oder indem sich in derselben hie und da völlig durchsichtige Lücken bilden, welche allmälig grösser werden, später in einander fliessen und schliesslich der völlig oder fast völlig zurückkehrenden ursprünglichen Sehschärfe im ganzen Umfange des Sehfeldes weichen.

Verlauf und Prognose. — Der Verlauf der apoplektischen Netzhautentzündung ist zuweilen ein günstiger und führt, nach etwa 6 bis 8 Wochen, zur vollständigen Rückbildung aller krankhaften Symptome. Weit häufiger bleiben aber gewisse pathologische Gewebsveränderungen, und diesen entsprechend, gewisse Störungen des Sehvermögens als Residuen der Krankheit zurück. Die Residuen summiren sich bei jedem Recidiv und können schliesslich zur Atrophie der Netzhaut und zu völliger Zerstörung des Sehvermögens führen. Die Gefahr für das Sehvermögen liegt also weit weniger in dem einzelnen Krankheitsanfalle, als in der Häufigkeit der Recidive, deren Summirung die endliche Erblindung herbeiführt. Insofern aber bei Netzhautblutungen eine persistirende ursächliche Disposition der Netzhautgefässe vorausgesetzt werden muss, insofern müssen auch die Recidive als zur Regel gehörig betrachtet werden.

Je länger die Krankheit besteht, und je langsamer die sichtbaren Zeichen der Resorption eintreten, um so ungünstiger ist die Prognose.

Es kann auch vorkommen, dass das, aus den zerrissenen Stellen ausgetretene Blut, die Membrana limitans durchbrechend, sich in den Glaskörperraum ergiesst, und zur Entstehung von Glaskörperopacitäten Veranlassung giebt, oder dass es den Raum zwischen Netzhaut und Choroidea einnimmt und eine Loslösung der Netzhaut bedingt. Indessen dürfte doch das Auftreten eines reichlichen Blutergusses aus den Gefässen der Netzhaut, sei es in den Glaskörperraum, sei es in den Raum zwischen Netzhaut und Choroidea, zu den Seltenheiten gehören, und muss allermeistens wohl einer Zerreissung der Choroidealgefässe, mit oder ohne Durchbruch der Retina zugeschrieben werden.

Endlich verdient hier noch bemerkt zu werden, dass Retinitis apoplectica nicht selten mit Störungen im Cerebro gepaart ist, und dass sie zuweilen auch in Verbindung mit Pericarditis und Herzklappenfehlern, mit Rigidität der Artereien und endlich unter einer eigenthümlichen, weiter unten ausführlicher zu beschreibenden Form, bei Bright'scher Nierenentartung beobachtet wird. — Nicht ganz selten ist daher die Retinitis apoplectica das Symptom einer lebensgefährlichen Erkrankung.

Behandlungsweise. — Es erhellt aus vorstehender Bemerkung, dass die Behandlung in vielen, ja vielleicht in den meisten Fällen nicht so wohl gegen die Retinitis, als gegen ein weit schlimmeres und gefährlicheres Grundübel gerichtet werden muss. Gelingt es dieses Grundübel zu beseitigen, dann wird die Behandlung des Augenleidens wieder in den Vordergrund treten, wenn nicht etwa Letzteres, gleichzeitig mit jenem, bereits spurlos verschwunden ist; bis dahin ist aber die entsprechende Behandlung nicht sowohl Aufgabe des Oculisten als des inneren Therapeuten. Es kann also auch unsere Aufgabe nicht sein, auf die Besprechung der etwa erforderlichen innerlichen Curmethoden einzugehen.

Vom Standpunkte der Ophthalmologie ist aber auf die Möglichkeit, resp. sogar auf die Wahrscheinlichkeit eines vorhandenen inneren Lei-

verlor anscheinend alle Tiefendimension. Sie schwebte dann wie eine „dünne Platte“ unmittelbar vor dem hellen Gegenstande.

dens dringend aufmerksam zu machen, und es ist die gewissenhafteste Nachforschung nach demselben unter keinerlei Umständen zu verabsäumen. Diese Pflichterfüllung ist um so wichtiger, als das Augenleiden nicht so ganz selten dasjenige Symptom ist, welches sich zuerst bemerklich macht, und welches mitunter die Kranken so überwiegend beunruhigt, dass sie die Berücksichtigung und Beachtung aller übrigen Beschwerden ganz darüber vernachlässigen.

Was zur speziellen Bekämpfung des örtlichen Augenleidens geschehen kann beschränkt sich im Allgemeinen auf eine entsprechende Anwendung des antiphlogistischen Heilapparates, auf Herabsetzung des intravasculären Blutdruckes durch Digitalis, Kali nitricum und andere ähnlich wirkende Heilmittel, durch örtliche Blutentziehungen in der Schläfengegend mittelst des Heurteloup'schen Instrumentes oder selbst durch allgemeine Blutentziehungen, (deren günstige Wirkung jedoch als zweifelhaft bezeichnet werden muss) und durch ableitende Fussbäder. In anderen Fällen kann aber auch der Gebrauch der Tonica und selbst des Eisens nothwendig werden. — Im Uebrigen beschränke man sich auf ein entsprechendes diätetisches und körperlich ruhiges Verhalten und suche alle schädlichen Einflüsse von dem Patienten fern zu halten. Sofern es sich nur um die Resorption vorhandener Blutergüsse und nicht um Beseitigung der causalen Krankheitsmomente handelt, darf man, unter Abhaltung aller Schädlichkeiten, auf die Naturheilung sichere Rechnung machen.

Retinitis pigmentosa.

Die Retinitis pigmentosa und der, unter dem Namen Hemeralopie oder Nachtnebel bekannte, krankhafte Zustand des Auges sind in ihren subjectiven Störungserscheinungen so übereinstimmend, dass man leicht in Versuchung geräth beide für verschiedene Entwicklungsstufen einer und derselben Krankheit zu halten. Nichts destoweniger besteht zwischen ihnen, nach unseren jetzigen anatomischen und klinischen Kenntnissen, durchaus kein so naher Connex als man, den subjectiven Zeichen nach, anzunehmen geneigt wäre; insbesondere lässt sich ein Uebergang des einen Zustandes in den anderen, weder klinisch noch anatomisch nachweisen. Sie bleiben strenge von einander getrennt durch den eigenthümlichen und ganz besonders characteristischen ophthalmoskopischen Befund der Retinitis pigmentosa und durch das Fehlen aller ophthalmoskopischen Zeichen bei der sogen. Nachtblindheit, vielleicht mit Ausnahme einiger wenig bedeutsamer Spuren von Netzhauthyperämie.

Wir werden bei Besprechung der functionellen Störungen des Sehvermögens ohne nachweisliche materielle krankhafte Veränderung, auf die differentiellen diagnostischen Merkmale beider Krankheitszustände zurückkommen und bemerken hier nur, dass das Vorkommen von Pigment in der Retina, welches die Retinitis pigmentosa vorläufig noch pathognomonisch characterisirt, durchaus nicht, wie bisher gewöhnlich angenommen wurde, als eine essentiell angeborene Anomalie betrachtet werden darf, dass vielmehr durch verschiedenartige krankhafte Vorgänge erst in späterer Lebenszeit Pigment in die Retina gelangen kann, und dass demnach die Möglichkeit eines Ueberganges der einfachen Hemeralopie in die pigmentirte Retinitis, wenn auch die bisherigen thatsächlichen Beobachtungen nicht dafür sprechen, dennoch nicht unbedingt von der Hand gewiesen werden darf. — Die differenten Ansichten der Histologen über die Entstehung des Pigmentes in der Retina rechtfertigen übrigens die Annahme, dass diejenigen Erkrankungssymptome, deren Complex unter dem Namen der Retinitis pigmentosa

zusammengefasst wird, auf sehr verschiedenartigen Erkrankungsprocessen beruhen, und dass spätere, klinisch und anatomisch vergleichende Erfahrungen vielleicht die Verschiedenheit der hierhergehörigen Krankheitsgruppen deutlicher werden erkennen lassen. Nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft sind wir einstweilen noch genöthigt die Retinitis pigmentosa unter einem einzigen klinischen Krankheitsbilde zusammenzufassen.

Wir bemerken noch, dass das Vorkommen von Pigment in der Retina schon in der ersten ophthalmoskopischen Zeit, wahrscheinlicherweise wohl von verschiedenen Ophthalmologen ziemlich gleichzeitig beobachtet worden ist *), und beginnen unsere Beschreibung der hierhergehörigen krankhaften Erscheinungen mit einer Zusammenstellung der Resultate der bisherigen Nachforschungen auf dem Gebiete der pathologischen Anatomie, welche wir der Güte unseres werthen Freundes Dr. Th. Sämisch in Bonn zu danken haben.

Pathologisch-Anatomisches. — Die anatomische Untersuchung hat uns bis jetzt über das Wesen der Retinitis pigmentosa, die bezüglich der Functionsstörung in so prägnanter Form auftritt, noch keine Aufklärung geben können. Obgleich zahlreiche werthvolle Sectionsberichte vorliegen, in welchen post mortem Pigment in der Netzhaut gefunden wurde, so hat sich bis jetzt die Gelegenheit zur Section eines Auges, in welchem intra vitam der typische Prozess verfolgt wurde, noch nicht darbieten wollen. Seitdem Donders zuerst anatomische Untersuchungen über die Retinitis pigmentosa veröffentlicht hat (bei von Ammon finden sich einige Abbildungen hiervon, jedoch ohne nähere Angabe) ist dieser Gegenstand auch von anderer Seite eingehender erforscht worden, so besonders von H. Müller, Junge, Schweigger, Bolling Pope, A. Pagenstecher. Mit dem Anwachsen zuverlässiger Beobachtungen ist in gleichem Grade die Verschiedenheit ihrer Resultate gestiegen, so dass wir in anatomischer Beziehung die Retinitis pigmentosa für einen Collectivbegriff halten müssen, der verschiedene, in klinischer Beziehung ebenfalls weit auseinander gehende Erkrankungen umfasst. Es hat sich herausgestellt, dass die verschiedenartigsten Prozesse, Erkrankungen der Netzhaut sowohl wie auch solche der Choroidea zur Pigmentirung der Netzhaut führen können, dass ferner der Mechanismus der Pigmentirung selbst keineswegs immer derselbe ist. Lassen wir eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten Angaben folgen: Nach Donders entwickelt sich das Pigment, welches fast ausschliesslich um die Gefässe abgelagert wird, in der Netzhaut selbst, in Folge einer chronischen Entzündung dieser Membran. H. Müller überzeugte sich, dass

*) Dass Pigment in der Netzhaut vorkomme, war eine anatomisch-pathologisch bereits bekannte Thatsache; mit Hülfe des Augenspiegels konnte dasselbe endlich auch im lebenden Auge aufgefunden werden. Van Tright war wohl der erste, welcher diese Beobachtung (1853) bekannt machte, doch war sie, so viel wir wissen, in der v. Gräfe'schen Klinik schon früher gekannt, eben so wie auch die damit verbundene concentrische Gesichtsfeldbeschränkung und wurde dort längere Zeit hindurch morb. Arrianus genannt, bis die ersten genauen anatomischen Untersuchungen von Donders (1857) erschienen. Von dieser Zeit an erhielt die Krankheit den Namen Retinitis pigmentosa, welcher, als der sachlichen und anatomischen Grundlage besser entsprechend, zur allgemeinen Geltung gekommen ist. Vergl. Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde Jahrg. 1863 S. 93. — Als bemerkenswerth mag noch hervorgehoben werden, dass auch bei Pferden eine, sowohl in den Gesichtsstörungen, wie in dem ophthalmoskopischen Befunde sehr übereinstimmende Erkrankung beobachtet und beschrieben worden ist (Nagel, van Biervliet u. And. Siehe Archiv f. Ophthalm. Bd. X, Abthl. 1. Berlin 1864).

ein Theil des Pigmentes, welches man in der Retina findet, sicher vom Choroidealepitel herrührt, und durch eine Wucherung und Infiltration der Netzhaut, welcher dann Schrumpfung folgt, in letztere geräth, dass sich aber auch Pigment in der Netzhaut selbst aus ausgetretenem Blutfarbstoff entwickeln kann. Die erste Quelle des Pigmentes, nämlich aus dem Choroidealepitel, nimmt Junge ebenfalls an, doch glaubt er, dass zur Pigmentumlagerung der Gefässe eine Atrophie der äusseren Netzhautschichten nothwendig sei, damit die Epitelzellen von den Vibrationen der Gefässwand getroffen werden könnten. Schweigger schliesst aus seinen Untersuchungen, dass man den Schwerpunkt der Erkrankung in die Choroidea verlegen müsse, aus welcher das Pigment durch Ergüsse in die Netzhaut fortgeschwemmt werde. Während er ferner in anderen Fällen auch die selbstständige Bildung von Pigment in der Netzhaut beobachtete, macht er noch darauf aufmerksam, dass für die typische Retinitis pigmentosa das Vorhandensein von Pigment in der Netzhaut nicht wesentlich ist. Pope's Untersuchungen zeigten ganz evident den Mechanismus der Pigmentirung selbst, der darin besteht, dass durch Wucherungen, besonders der äusseren Körnerschichten das Pigment des Choroidealepitels in die Netzhaut hereingezogen wird. Die Müller'schen Fasern erhalten in Folge dieses Wucherungsprozesses einen eigenthümlichen Verlauf, indem sie in den äusseren Körnerschichten sich bogenförmig krümmen. Hierdurch entstehen, besonders nach dem Zugrundegehen der Stäbchenschicht Höhlungen, deren Wandungen von den ausgewachsenen Radialfasern gebildet werden. Letztere schieben das Choroidealepitel in diese Höhlungen hinein. Die Netzhautgefässe müssen besonders an ihren Theilungsstellen dem Auswachsen der Radialfasern hinderlich sein, in Folge dessen gerade an diesen Stellen das Pigment von den auswachsenden benachbarten Fasern in die Netzhaut hinein gezogen wird. Pagenstecher fand, dass in seinen Fällen der Ausgangspunkt des Prozesses in der Choroidea zu suchen war. Durch Umbildung der Wandungen in colloide Massen waren ihre Gefässe in starre homogene Röhren verwandelt, das Pigment war durch eine exsudative Choroiditis in die atrophirende Retina hinein geschwemmt. Die Retinalgefässe zeigten eine hyaline Verdickung ihrer Wandungen.

Diese Zusammenstellung der verschiedenen Sectionsresultate beweist zur Genüge, dass Retinitis pigmentosa nur ein Sammelname ist. Uns beschäftigt hier vorzüglich nur diejenige Form derselben, welche mit der eigenthümlichen Functionsstörung verknüpft ist. Vielleicht ist hier der Hergang der Pigmentirung derselbe, wie ihn Bolling Pope beschreibt, obgleich sich freilich H. Müller davon überzeugt hat, dass dieser Mechanismus der Pigmentirung auch in anderen, nicht hieher gehörenden Erkrankungen vorkommt. Es scheint uns, beiläufig bemerkt, etwas gewagt zu sein, wenn einige Untersucher nur nach der Anordnung des Pigmentes, die sie bei der Section finden, den betreffenden Fall für einen typischen erklären, ohne eben über die Anamnese unterrichtet zu sein. Findet man nicht ophthalmoskopisch auch bisweilen eine Pigmentirung der Netzhaut, ganz in der charakteristischen Form, während die Störung der Function nicht die typische ist, während z. B. gleichzeitig Nystagmus besteht, der doch bei dem centripetalen Erlöschen der Netzhautfunctionirung sich bei der typischen Retinitis pigmentosa nie entwickeln kann *).

*) Die hierher gehörigen litterarischen Notizen finden sich bei:
von Ammon klinische Darst. Thl. I. Taf. XIX. Fig. 9 u. 10.
Donders: A. f. O. III. 1. S. 139 ff.

Symptome. — Die subjectiven Symptome der Retinitis pigmentosa sind also — wie oben bemerkt wurde — die bekannten Erscheinungen der Hemeralopie (Nachtblindheit, Nachtnebel). Bei eintretender Dämmerung, nicht etwa — wie man zuweilen behaupten hört — nach dem Sonnenuntergange, erlischt das Sehvermögen der Kranken fast völlig, so dass sie sich kaum oder gar nicht mehr zu führen im Stande sind und sich in völliger Dunkelheit zu befinden glauben. Untersucht man das Sehvermögen der excentrischen Theile des Gesichtsfeldes, so findet man hier bei gewöhnlicher Tageshelle die Lichtperception entweder ganz aufgehoben oder bis auf ein Minimum herabgesetzt, während das centrale Sehen noch auffallend gut erhalten sein kann. Die Kranken sind oft noch im Stande die kleinsten Gegenstände zu erkennen, die feinsten Arbeiten zu verrichten; dagegen bleiben ihnen die ausserhalb der Sehlinie gelegenen Gegenstände fast ganz unbemerkbar. Um seitlich gelegene Gegenstände zu finden, tasten sie gleichsam mit der Gesichtslinie so lange umher, bis sie mit derselben zufällig auf den gesuchten Gegenstand treffen, während doch ein gesundes Auge von dem seitlich belegenen Gesichtsfelde immer noch so viel Wahrnehmung empfindet als erforderlich ist, um dem centralen Sehen zur sicheren Führung zu dienen, und um die Gesichtslinie sogleich und ohne Mühe auf den gesuchten Gegenstand hindirigiren zu können.

Es besteht demnach, nächst der Blindheit zur Dämmerungszeit auch noch eine Blindheit des excentrischen Gesichtsfeldes, welche letztere eine mangelhafte Orientirung zur nothwendigen Folge hat. Solche Kranke befinden sich daher meistens in einer sehr unvortheilhaften Lage: sie stossen sich unglaublich leicht an Gegenständen, die zur Seite stehen, oder stossen dieselben um, und begehen überhaupt allerlei ähnliche Ungeschicklichkeiten. Auch verrathen sie meistens eine gewisse Aengstlichkeit und Unsicherheit in ihrem Blick, in ihrem Gange und in allen ihren Bewegungen, die durch das Bewusstsein ihrer Ungeschicklichkeit bedingt wird. Nichts desto weniger erhält sich das centrale Sehen zuweilen so gut, dass Eltern und Lehrer von Kindern, welche an Retinitis pigm. leiden, wegen der guten centralen Sehschärfe, nicht selten gar nicht an ein Augenleiden glauben wollen und alle Ungeschicklichkeiten, die durch den excentrischen Gesichtsfelddefect verschuldet werden, nachsichtslos als Unaufmerksamkeit und Nachlässigkeit bestrafen, bis endlich mit den zunehmenden Jahren das Augenübel immer deutlicher zu Tage tritt.

In einzelnen Fällen bleibt das Uebel jahrelang stationair; meistens bemerkt man aber eine, wenn auch noch so langsam fortschreitende, stetige Einengung des Gesichtsfeldes, welche der Macula lutea immer näher rückt und zuletzt auch diese in ihr Bereich mit hineinzieht. Nach den übereinstimmenden Angaben aller Praktiker ist dieses, soweit man bis jetzt darüber urtheilen kann, der unausweichliche Weg, auf welchem das Erlöschen der Sehkraft allmälig eintritt, wenn auch die Einengung des Gesichtsfeldes, zuweilen im Verlaufe von Jahren, kaum bemerkbare Fortschritte macht.

H. Müller: A. f. O. IV. 2. S. 12.
Würzb. Verh. der phys. med. Ges. 1856 S. XLVI. 1858 S. LII. u. 1859 S. 449.
Würzb. med. Zeitschrift B. III. S. 252.
Junge: A. f. O. V. 1. 49.
Schweigger: A. f. O. V. 1. 96 u. IX. 1. 205.
Bolling Pope: Würzb. med. Zeitschrift B. III. 244 ff.
Pagenstecher: Würzb. med. Zeitschrift B. III. 399 ff.

Der Augenspiegel zeigt einen höchst auffallenden und schönen ophthalmoskopischen Befund. Die Netzhaut erscheint mit schwarzen eckigen Flecken bunt gesprenkelt und zwar constant am reichlichsten in der Gegend des Aequators. Dieses buntschäckige Aussehen hat ihr von Einigen auch die Benennung der „getigerten Netzhaut" zugezogen. — Betrachtet man die einzelnen Flecke genauer, so finden sie sich mit feinen Ausläufern versehen, welche im Allgemeinen, wie schon von mehreren Seiten hervorgehoben wurde, einige Aehnlichkeit mit dem mikroskopischen Bilde der Knochenkörperchen haben. Vergleicht man das Verhältniss der einzelnen Flecke zu den Netzhautgefässen, so bemerkt man, dass die Ausläufer stets dem Verlaufe eines Blutgefässes folgen, und dass die grössten Flecke vorzugsweise an den Verzweigungsstellen der Blutgefässe sich vorfinden. In einzelnen Fällen folgt die Pigmentirung dem ganzen Verlaufe eines einzelnen Gefässstämmchens, während die übrigen Gefässe ganz oder theilweise frei geblieben sind. In der Regel findet sich aber die Pigmentirung ziemlich gleichmässig vertheilt, so jedoch, dass die Aequatorial-Zone, und in dieser gewöhnlich die innere Hälfte, immer am intensivsten alterirt ist. Diese Flecke befinden sich in der Retina selbst; dies lässt sich leicht und sicher daran erkennen, dass sich stets einzelne Flecke finden, welche irgend ein Netzhautgefäss ganz oder theilweise verdecken und daher vor demselben liegen müssen. — Dies ist der charakteristische Befund in den gewöhnlichen Fällen.

Bei höheren Graden findet man das Choroidealpigment stellenweise zerstört, so dass die Gefässe der Aderhaut an mehr oder weniger scharf umgrenzten Stellen deutlich durchschimmern, und in späterer Zeit beobachtet man eine stetige Abnahme in dem Kaliber der Netzhautgefässe, welche schliesslich ganz atrophiren und nur noch als feine weissliche Streifen, oder auch gar nicht mehr sichtbar sind; endlich bemerkt man eine sehnig-weisse Verfärbung und seichte Vertiefung der Sehnervenpapille.

Bei diesem letzten ophthalmoskopischen Befunde ist begreiflicherweise das Sehvermögen bereits völlig erloschen und an eine Restitution desselben nicht mehr zu denken.

Complicationen und Ausgang. — Im Verlaufe der Krankheit zeigen sich zunächst mancherlei Complicationen, die nicht unbeachtet bleiben dürfen, und unter denen wir besonders die Polarcataracten (nach von Gräfe etwa bei einem Dritttheil der Fälle) und die Glaskörperflocken hervorheben. Man hat auch Complicationen mit constitutioneller Syphilis, mit acquirirter Myopie, mit Sclerotico-Choroiditis posterior, mit Nystagmus, ja sogar mit Netzhautablösungen beobachtet; allein die meisten dieser Complicationen scheinen zufälliger Natur zu sein. Regelmässigerweise sieht man dagegen im späteren Verlauf der Krankheit, und zwar meistens unter hinzutretenden Zeichen von Choroidealentzündung, die deutlichsten Symptome der Netzhautatrophie hervortreten, mit welchen gleichzeitig die letzten Reste der Lichtperception allmälig erlöschen. Der Verlauf der Krankheit ist übrigens fast immer ein äusserst langsamer, so dass nicht selten mehrere Decennien bis zur völligen Erblindung vergehen, oder dass das Leben des Patienten den deletären Ausgang kaum oder gar nicht mehr überdauert.

Aetiologie. — Nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen wird die Retinitis pigmentosa allgemeinhin als eine angeborene und daher in gewissem Sinne als eine erbliche Krankheit angesehen. Dagegen ist jedoch hervorzuheben, dass man (nach Schweigger) bei Kindern manchmal sehr feine, helle Punktirungen in der Choroidea, der Pigmententwicklung

an den Retinalgefässen Jahre lang vorausgehen sieht, und dass in anderen Fällen, neben vorgerückter Verengerung der Arterien und deutlich ausgesprochener Hemeralopie, zuweilen nur ganz spärliche Pigmentstreifen an einzelnen peripheren Retinalgefässen bemerkt werden. Auch im späterem Lebensalter ist die verhältnissmässig rasche Entwicklung einer durchaus typischen Netzhautpigmentirung zuweilen beobachtet worden. Wir sehen hieraus, dass der congenitale Ursprung des Uebels keineswegs ausser Zweifel gestellt ist.

Bemerkenswerth in Betreff der ätiologischen Beziehungen sind Liebreich's*) Nachforschungen über die Häufigkeit des Vorkommens der Retinitis pigmentosa bei Kindern blutsverwandter Eltern, wobei als Grenze des Verwandtschaftsgrades, die Ehen zwischen Geschwisterkindern betrachtet wurden. Bekannt war bereits das Abhängigkeitsverhältniss der Taubstummheit von Familienehen, und das, häufig mit Taubstummheit verbundene Vorkommen von Retinitis pigmentosa, auch hatte von Gräfe schon darauf aufmerksam gemacht, dass in vielen, vielleicht in der Mehrzahl der Fälle, bei der Retinitis pigmentosa eine erbliche Anlage beobachtet werde. Liebreich's genauere Nachforschungen ergaben nun, dass ungefähr bei der Hälfte der hiehergehörigen Kranken die elterliche Verwandtschaft nachweisbar war, und es scheint, als ob die Richtigkeit dieser Annahme durch die zunehmende Zahl der Beobachtungen immer mehr bestätigt wird. Wir haben selbst die Gelegenheit gehabt, deren Richtigkeit in mehreren Fällen constatiren zu können; doch darf man nicht vergessen, dass immerhin noch eine beträchtliche Quote elterlich verwandter Kinder übrig bleibt, bei denen sich keine Spuren der Krankheit vorfinden.

Es kann also die elterliche Verwandtschaft nur als ein ätiologisch begünstigendes Entstehungsmomeut der Retinitis pigmentosa angesehen werden.

Behandlungsweise. — Bei der ophthalmoskopisch deutlich ausgesprochenen Retinitis pigmentosa ist, nach unseren bisherigen Kenntnissen der pathologisch-anatomischen Vorgänge, an eine therapeutisch direct eingreifende Behandlungsweise nicht wohl zu denken, denn die vorgefundenen Veränderungen in der Netzhaut sind einer Rückbildung zum Normalen gewiss nicht fähig. Auch die ätiologischen Ermittelungen, welche in der grossen Mehrzahl der Fälle auf ein Angeborensein des Uebels hindeuten, erregen nur geringe Hoffnung auf die Möglichkeit therapeutisch wirksamer Hülfe. Die Indicationen zu einer — gegebenen Falles erforderlichen — allgemeinen Therapie müssen daher aus anderen Symptomenreihen entnommen werden. Daneben wird jedoch die, bei der einfachen Hemeralopie einzuschlagende Behandlungsweise: Schutz gegen Blendung, Enthaltung von anstrengender Augenarbeit in Verbindung mit einer nahrhaften Fleischdiät, und vielleicht der Gebrauch von Leberthran, auch hier noch ihre unveränderte Geltung behaupten.

Inzwischen hat man es an therapeutischen Versuchen anderer Art nicht fehlen lassen, unter denen die Anwendung des Heurteloup'schen künstlichen Blutegels in den Schläfengegenden und der innere Gebrauch

*) R. Liebreich. Abkunft aus Ehen unter Blutsverwandten als Grund von Retinitis pigmentosa. — Deutsche Klinik. Nr. 6. 1861. Liebreich scheint die Häufigkeit des Vorkommens von Retin. pig. im Allgemeinen etwa auf $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$ pr. Mille zu veranschlagen. Unter den 586 in verschiedenen Anstalten von ihm untersuchten Taubstummen fanden sich aber 26 Retinitis-Kranke, welches einem Verhältniss von beinahe 45 pr. Mille entsprechen würde.

von Sublimat, von Jodkali und von Decoct. Zittmanni, sich noch des günstigen Erfolges erfreuten. In der That hat man nach dem Gebrauche dieser Mittel zuweilen temporäre Besserung des centralen Sehens constatiren können, allein in keinem Falle war die Besserung von langer Dauer, und in keinem Falle und durch keine Mittel hat auch nur vorübergehend eine Besserung des excentrischen Sehens, eine Wiedererweiterung der Gesichtsfeldeinengung erzielt werden können.

Retinitis bei Bright'scher Nierenentartung.

Wenn wir in den einleitenden Worten zu den Erkrankungen der Netzhaut die Bemerkung vorausgeschickt haben, dass idiopathische Netzhauterkrankungen verhältnissmässig selten seien, dass die Erkrankungen der Netzhaut vielmehr weit häufiger mit Störungen des Allgemeinbefindens gepaart, ja sogar als Symptome allgemeiner Gesundheitstörung vorkommen können, so gilt diese Bemerkung ganz besonders von der hier zu besprechenden Krankheitsform.

Das Vorkommen amblyopischer Beschwerden bei der Bright'schen Nierenerkrankung war allerdings schon den älteren Aerzten, insbesondere auch schon Bright selbst nicht unbemerkt geblieben und wurde gewöhnlich mit dem Namen Amaurosis urämica bezeichnet; allein die genaueren Verhältnisse dieser Amblyopie konnten in vorophthalmoskopischer Zeit noch nicht näher gekannt sein. Jetzt erst wissen wir, dass diese Störungen hauptsächlich durch gewisse Veränderungen in dem Gewebe der Netzhaut bedingt sind, Veränderungen, welche so charakteristisch auftreten, dass aus dem ophthalmoskopischen Befund das Nierenleiden mit grosser Sicherheit diagnosticirt werden kann. — Es ist zwar wahr, dass hochgradige Bright'sche Nierenentartung vorkommt, ohne gleichzeitige Amblyopie und ohne ein sichtbares Netzhautleiden; dagegen kann auch die Retinitis sich schon zu einer Zeit bemerklich machen, wo im Urin kaum noch Spuren von Eiweiss zu finden sind, zu einer Zeit wenigstens, wo die übrigen Zeichen des Nierenleidens so wenig hervortreten, dass sie weder von den Patienten, noch auch von den behandelnden Aerzten beachtet werden. Schon Frerichs hebt (1851) als bemerkenswerth hervor, „dass einzelne Beispiele vorliegen, wo die Abnahme des Sehvermögens bei Nierenentartung das Symptom vorstellt, welches zuerst und fast ausschliesslich die Aufmerksamkeit des Kranken und des Arztes beschäftigte.“ Die Ophthalmologen sind daher nicht selten die ersten, welche das Nierenleiden diagnosticiren können, und welchen die weitere Behandlung der Gesammterkrankung übertragen wird.

Inzwischen mag hier sogleich noch hinzugefügt werden, dass das Netzhautleiden niemals als eigentlicher Vorläufer auftritt; es gehört vielmehr immer einem späteren Stadium der Nierenkrankheit an, möge diese nun in einer diffusen Nephritis oder in amyloider Degeneration der Niere bestehen. Die übrigen Symptome der Haupterkrankung erscheinen aber — wie gesagt — zuweilen so schleichend und so versteckt, dass sie erst später bemerkt werden.

Symptome. — Ophthalmoskopisch charakterisirt sich das Netzhautleiden bei Bright'scher Nierenentartung durch eine weissliche oder schmutzigweisse Trübung der Retina, welche zunächst immer in der Randumgebung der Sehnervenpapille sichtbar wird. Der innere Rand der Trübung ist gewöhnlich ziemlich regelmässig begrenzt, während der peripherische Rand mehr oder weniger ausgebuchtet erscheint oder auch wohl in einzelne ausgesprengte, kleine weisse Flecke übergeht. Die Trü-

bung, obwohl sie meistens durch ziemlich scharfe und abgerundete Grenzlinien umschrieben ist, zeigt doch gewöhnlich eine deutlich streifige, oder strahlige Structur, deren Mittelpunkt mit der Papille des Sehnervens zusammenfällt. Nicht selten findet sich gerade an der Grenze der Trübung die strahlige Beschaffenheit am deutlichsten ausgesprochen, wodurch dann allerdings die Begrenzung eine mehr verwaschene, eine den streifigen Blutecchymosen ähnlichere Zeichnung darstellt; auch bemerkt man nicht selten, dass die Grenzen der Trübung den durchlaufenden Gefässen entlang etwas hinausgezogen sind und mithin an diesen Stellen leicht vorspringende winklige Contouren bilden. — Anfänglich liegt die Trübung anscheinend tiefer und lässt die Netzhautgefässe noch deutlich erkennen; zuweilen erscheinen diese letzteren auf dem weissen Untergrunde sogar ganz besonders deutlich und klar. Bald aber werden die Gefässstämme von der weisslichen Exsudatmasse mehr und mehr umhüllt, so dass einzelne Stücke derselben, oder schliesslich mitunter sämmtliche Retinalgefässe im ganzen Bereiche der Trübung völlig unsichtbar werden. Es kann indessen auch vorkommen, dass die Netzhautgefässe trotz aller weiteren Ausbreitung der Trübung unbedeckt und vollkommen deutlich sichtbar bleiben, oder dass die, früher verdeckt gewesenen Gefässe wieder deutlich zum Vorschein kommen. — Die Stelle des Sehnerveneintrittes zeigt sich intumescirt und hervorgewölbt, oder sie wird durch das Verschwinden der Gefässe ebenfalls unkenntlich gemacht; indessen erkennt man doch ihre ungefähre Lage an einer sehr unbestimmt begrenzten, schmutzig blassbräunlichen oder graulichen ringförmigen Verfärbung, welche einen 3 bis 4 fach grösseren Raum umgrenzt als die normale Papille einzunehmen pflegt.

Ein eigenthümliches Verhalten der Netzhautveränderung, worauf zuerst Liebreich aufmerksam gemacht hat, zeigt sich in der Gegend der Macula lutea. Hier erscheinen nämlich einzelne Gruppen weisser Pünktchen, welche sich strahlenförmig an einander reihen und „wie hingespritzt“ erscheinen, während die Mitte der Macula lutea, im Gegensatz zu der hellweissen Umgebung, dunkelroth hervortritt. Vereinzelte kleine weisse Pünktchen zeigen sich zwar auch in den peripherischen Netzhauttheilen, besonders in der Nähe der Grenzlinie, welche die Hauptmasse der Trübung umschreibt. Diese, der Grenzlinie einer im Uebrigen noch ziemlich normalen Netzhautparthie nahegelegenen, kleinen, glänzend weisslichen Fleckchen confluiren dann beim Fortschreiten der Erkrankung allmälig, sowohl mit einander als auch mit der Hauptmasse der Trübung. Während aber die Hauptmasse der Trübung im Allgemeinen am wenigsten Neigung zeigt nach der Gegend der Macula lutea hin fortzuschreiten, so behaupten auch hier die kleinen hingespritzten Exsudatknötchen ihre isolirte Lage am entschiedensten und verrathen am wenigsten die Neigung, zu grösseren Massen miteinander zu verschmelzen *).

Grössere und kleinere Netzhautecchymosen finden sich bald sparsam und nur an einzelnen Stellen, bald zahlreich und an der ganzen inneren Oberfläche zerstreut, und zwar so, dass auch die getrübten Netzhautpartieen und die Papille des Sehnerven nicht davon verschont bleiben.

Die subjectiven Symptome dieser Krankheit bieten für sich nichts besonders Charakteristisches und beschränken sich meistens

*) Eine vortreffliche bildliche Darstellung dieser Verhältnisse findet sich in Liebreich's Atlas der Ophthalmoskopie Taf. IX. Fig. 1 und 2.

auf einfache Herabsetzung der Sehschärfe, welche jedoch nicht in unmittelbarer Beziehung steht zur Ausdehnung und Intensität der Netzhauterkrankung, wohl aber zu deren Ausbreitung auf die Gegend des gelben Fleckes. Die intensiven weissen Trübungen veranlassen nachweislich einen entsprechenden Defect im Gesichtsfelde, wobei jedoch ein relativ scharfes centrales Sehvermögen sehr wohl bestehen kann, sofern nur der gelbe Fleck von den krankhaften Veränderungen der Netzhaut verschont geblieben ist.

Es kommen indessen bei der Bright'schen Nierenentartung zuweilen auch noch andere, sogen. urämische Gesichtsstörungen vor, deren Zusammenhang mit dem ophthalmoskopisch sichtbaren Netzhautleiden nicht nachgewiesen werden kann. Diese Gesichtsstörungen bestehen in einer, meistens sehr rasch auftretenden, völligen oder fast völligen Erblindung, die gemeiniglich ebenso rasch wieder rückgängig wird. Solche intermittirende urämische Amaurosen pflegen einen Anfall anderweitiger urämischer Symptome zu begleiten oder demselben nachzufolgen. Sie unterscheiden sich also von der eigentlichen Bright'schen Amblyopie besonders durch ihr rasches Auftreten und ebenso rasches Wiederverschwinden; während letztere gewöhnlich einen mehr allmälig fortschreitenden Verlauf nimmt, zuweilen eine Zeit lang unverändert stille steht und dann wiederum zunimmt oder in selteneren Fällen sogar rückgängig werden kann. Vergleicht man hiermit den objectiven Befund, so wird man in allen Fällen das gleichzeitige Zunehmen, Stillestehen oder Rückgängigwerden der ophthalmoskopisch sichtbaren Veränderungen constatiren können. Bei den Anfällen urämischer Amaurose ergiebt dagegen die Augenspiegeluntersuchung entweder ein völlig negatives Resultat, oder es findet sich gleichzeitig das Bild Bright'scher Retinitis in einem früheren oder späteren Stadium. In keinem Falle aber konnten Veränderungen bemerkt werden, die mit dem Auftreten und Verschwinden der urämischen Amaurose gleichen Schritt hielten.

Dies sind im Allgemeinen die Symptome einer vollständig ausgebildeten Bright'schen Retinitis. Wir haben nun noch das allmälige Entstehen derselben und ihre Aufeinanderfolge näher eingehend zu betrachten.

Die ersten objectiven Symptome, mit denen die Bright'sche Netzhautentzündung aufzutreten pflegt, die aber für die Krankheit selbst noch nichts Charakteristisches darbieten, sind die Zeichen einer venösen Netzhauthyperämie: breite, geschlängelte Venen und zuweilen relativ verengte Arterien, mit allmälig hinzutretender diffuser (bläulich grauer) Trübung in der ganzen Netzhautoberfläche, besonders in der den Sehnerven begrenzenden Region. Demnächst zeigen sich hie und da, zuweilen sogar in ausserordentlich grosser Menge, kleine streifige oder fleckige Ecchymosen wie bei Retinitis apoplectica, die aber ebenfalls nichts Charakteristisches an sich haben; gleichzeitig hiermit oder doch bald darauf trübt sich die Netzhaut mehr und mehr. Auch die Sehnervenpapille wird allmälig immer trüber und undeutlicher begrenzt, sie beginnt zu schwellen und es entstehen in ihrer nächsten Umgebung kleine rundliche, milchweisse etwas erhabene Flecke, welche nach und nach an Zahl und Grösse zunehmen, in einander fliessen und endlich in jene, oben genauer beschriebene, eigenthümliche Trübung übergehen.

Mit Hülfe des binoculären Ophthalmoskopes will Knapp *) in einem

*) Heidelberger Jahrbücher der Literatur Nr. 22, S. 343. — Vorgetragen im naturhistorisch-medicinischen Verein zu Heidelberg am 23. Jan. 1863.

Falle von Retinitis Brightii deutlich erkannt haben, dass die „Fetthäufchen“ in der Mitte zwischen der Gefässlage der Netzhaut und der Choroidealoberfläche, mithin gerade in den mittleren Schichten der Netzhaut gelegen waren. Hieraus, und aus einigen anderen ähnlichen Beobachtungen schöpft er die Vermuthung, dass bei Bright'scher Krankheit die Fettdegeneration in den Körnerschichten beginne und erst später auf die Ganglien- und Nervenfaserschicht überschreite. In der That kann auch das anfängliche punkt- oder fleckenförmige Auftreten der Trübung, so wie das vollkommen klare Sichtbarbleiben der Netzhautgefässe und die schliessliche streifige Structur mit Einhüllung der Gefässe, als ziemlich sicherer Beweis hingenommen werden, dass die Trübungen anfänglich mehr in der Tiefe entstehen und allmälig gegen die innere Netzhautoberfläche weiter fortschreiten. Erst bei dem Auftreten des streifigen Aussehens darf man den Sitz der Trübung mit Sicherheit als in der Faserschicht gelegen voraussetzen.

Prognose, Verlauf und Ausgänge. — Wenn nun auch das Abhängigkeitsverhältniss der Retinitis von der Nierenschrumpfung schon längst keinem Zweifel mehr unterliegt, so behaupten doch beide Veränderungen zugleich einen gewissen Grad von Selbstständigkeit, welcher schon dadurch sich kund giebt, dass das Nierenleiden auch ohne gleichzeitige Retinitis vorkommt.

Die sichtbaren Veränderungen auf der Netzhaut, sowohl wie die begleitenden Sehstörungen sind nach übereinstimmendem Urtheil der besten Beobachter einer theilweisen, ja sogar einer fast vollständigen Rückbildung fähig. Aber diese Rückbildungen sind nicht zugleich sichere Zeichen einer gleichzeitigen Besserung des Nierenleidens, denn v. Gräfe wenigstens sah bedeutende Besserung der Netzhautaffection ohne Besserung des Grundleidens, und versichert auch für den umgekehrten Hergang Belege anführen zu können. Es lässt sich demnach aus dem ophthalmoskopischen Befund ein sicherer prognostischer Anhaltspunkt für das Allgemeinleiden unter keinerlei Umständen gewinnen.

Dagegen steht das Rückgängigwerden der ophthalmoskopisch-sichtbaren Störungen in unbezweifeltem directem Verhältniss zur Besserung des Sehvermögens.

Es würde sich also noch fragen, in wie weit die materiellen, sichtbar gewordenen Netzhautveränderungen einer Rückbildung fähig sind. — In ausführlich eingehender Weise hat sich besonders Schweigger*) mit Beantwortung dieser Frage beschäftigt. Wir bemerken hierüber, dass zunächst das Verschwinden der zahlreichen Netzhautecchymosen nichts Auffallendes und Zweifelhaftes haben kann, da wir ja auch bei anderen Netzhautkrankheiten dergleichen Blutergüsse spurlos verschwinden sehen. Ebenso unzweifelhaft und durch zahlreiche Beobachtungen constatirt ist ferner das Verschwinden der durch seröse Infiltrationen des Netzhautgewebes bedingten Trübungen. Das Wiedererscheinen verhüllt gewesener Netzhautgefässe im Bereiche und in der nächsten Umgebung der Sehnervenpapille giebt hierfür den untrüglichen Beweis. Endlich ist auch von zuverlässigen Beobachtern **) die Möglichkeit einer „Heilung“ der Körnchenzellenbildung und der bindegewebigen Hypertrophieen behauptet worden. Dagegen bleibt es für's Erste wohl mehr als zweifelhaft, ob auch die sklerosirten Nervenfasern einer Rückkehr zur Norm fähig sind. Die Frage ist jedenfalls schwer mit Sicherheit zu ent-

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. VI, Abthl. 2, S. 311. Berlin 1860.
**) Fr. Horner in den Klinischen Monatsblättern 1863. S. 16.

scheiden, weil die ophthalmoskopische Diagnose sehr unsicher bleibt; doch sind die Anatomen sowohl wie die Ophthalmologen im Allgemeinen der übereinstimmenden Ansicht, dass diese Frage verneint werden müsse. Da aber der Grad der Amblyopie weniger von der räumlichen Ausbreitung des Retinalleidens, als speciell von der krankhaften Veränderung in den fortleitenden Elementen der Netzhaut abhängig ist, so folgt hieraus weiter, dass die sichere Diagnose sklerosirter, und also höchst wahrscheinlicher Weise leitungsunfähiger Nervenfasern, soweit sie überhaupt möglich ist, prognostisch von der grössten Wichtigkeit wäre und weit weniger günstige Aussichten eröffnet, als die überwiegenden Zeichen der serösen Infiltrationen und Schwellungen, der Bindegewebshypertrophieen und der rückbildungsfähigen Körnchenzellenbildung.

Zur differenziellen Diagnose der „sklerotischen Nester" von kleinen fettigen Degenerationen bemerkt Schweigger, dass, wenn Flecke mit dem charakteristischen Fettglanz hinter feinen Retinalgefässen gesehen werden, dieselben den äusseren Schichten der Retina angehören müssen, während kleine weisse Flecke, die vor den Retinalgefässen liegen, zumal wenn sie von kleinen Hämorrhagieen begleitet sind, den inneren Schichten angehören und daher am wahrscheinlichsten für Nester sklerotischer Nervenfasern zu halten sind.

Ist nun auch die Möglichkeit einer Besserung, ja einer völligen Heilung weit vorgeschrittener amblyopischer Störungen und anatomischer Veränderungen ausser Zweifel gestellt und dadurch die Ermuthigung zu activer ärztlicher Hülfeleistung gegeben, so muss doch eingeräumt werden, dass dauernde Besserungen im Allgemeinen selten sind, und dass der gewöhnliche Verlauf des Augenleidens, unter allmäliger Zunahme der subjectiven und objectiven Symptome den traurigen Ausgang in Atrophie des Sehnerven zu nehmen pflegt, wenn der Kranke nicht schon früher dem Allgemeinleiden unterliegt. Unter oft sehr langsam fortschreitender Abnahme des Sehvermögens und in der Regel ohne merklich störende Trübungen in den brechenden Medien, sehen wir das Caliber der Netzhautgefässe mehr und mehr sich verengern, die Papille weisslich werden und bei seichter Vertiefung das bindegewebige Netz in derselben immer deutlicher zum Vorschein kommen.

In selteneren Fällen sind auch noch andere, wiewohl mehr zufällige Complicationen und Ausgänge beobachtet worden, unter denen wir nur das Vorkommen umfänglicher Netzhautablösungen hervorheben wollen.

Wenn auch der Verlauf der Krankheit im Allgemeinen ein langsam fortschleichender ist und oft schon eine bedeutende Höhe erreicht bevor die Kranken von der Gefährlichkeit ihres Leidens eine Ahnung haben, so beobachtet man zuweilen doch auch einen äusserst acuten und rapiden Verlauf. — Der weitere Fortgang ist übrigens — wie sich aus der Besserungsmöglichkeit schon entnehmen lässt — nicht stetig vorwärts schreitend; es pflegen vielmehr Stillstände, Besserungen und Recrudescenzen in völlig unbestimmten Terminen zu wechseln.

Ueber die Häufigkeit der Coëxistenz eines Netzhautleidens mit Bright'scher Nierenschrumpfung lassen sich zur Zeit noch keine zuverlässigen Zahlen angeben. Nach älteren Beobachtungen soll dieses Verhältniss sein wie 4 zu 37 (Bright und Barlow) oder wie 6 zu 41 (Frerichs) oder wie 1 zu 5 (Lebert). Allein es muss bemerkt werden, dass bei diesen Angaben nicht sowohl die objectiven Symptome des Netzhautleidens, als vielmehr nur die blossen Sehstörungen berücksichtigt werden konnten, da sie zum Theil wenigstens noch der vorophthalmoskopischen Zeit angehören. Eine hinreichende Zahl von Netzhautun-

tersuchungen bei Brightisch Erkrankten ohne merkliche Sehstörungen ist bis jetzt noch nicht bekannt geworden.

Pathologisch-Anatomisches. — Ohne in ein zu breites Detail der anatomisch überaus sorgfältig und genau durchforschten Bright'schen Netzhautentartung einzugehen, wollen wir aus diesen Untersuchungen nur so viel entnehmen, als zum besseren Verständniss des ophthalmoskopischen Befundes und seiner Wandelbarkeit in den verschiedenen Stadien der Krankheit erforderlich ist.

Was zunächst die zahlreichen Ecchymosen betrifft, so bedürfen dieselben wohl kaum einer besonderen Erwähnung, weil sie der Entzündung der Netzhaut bei Bright'scher Nephritis durchaus nicht eigenthümlich sind, vielmehr ebensowohl auch bei den verschiedensten anderen Netzhautentzündungen beobachtet werden. Die zarten Gefässe der Netzhaut mögen bei erheblichen Störungen der Circulation im Allgemeinen zwar eine leichte Zerreissbarkeit darbieten; dagegen sind freilich, wie an einer früheren Stelle bereits ausführlicher hervorgehoben wurde, die Bedingungen für das Zustandekommen massenhafter Blutungen im Inneren des Auges höchst ungünstig, und es ist also wohl erklärlich, dass wir selten sehr beträchtliche, wohl aber oft sehr zahlreiche und kleine ecchymotische Stellen in der Retina vorfinden. Es genügt indessen die blosse Hyperämie noch keineswegs um das Zustandekommen der Ecchymosen befriedigend zu erklären, es bedarf dazu vielmehr noch der Annahme einer Veränderung in den Wandungen der Gefässe, wodurch deren Textur brüchiger und leichter zerreisslich gemacht wird. Eine solche Veränderung ist nun auch durch die pathologisch-anatomischen Untersuchungen nachgewiesen worden, und zwar theils unter der Form sklerotischer Infiltration, theils unter der Form fettiger Degeneration der Gefässwandungen, wodurch ohne Zweifel die Disposition zu zahlreichen kleinen Blutungen entschieden begünstigt wird. Solche Gefässsklerosen sind nicht nur in den feinsten Gefässen der Netzhaut, sondern in einzelnen Fällen auch in kleinen Gefässbezirken der Choriocapillaris Choroideae (von Heinr. Müller) aufgefunden worden, wodurch dann das Lumen der betreffenden Gefässe verengert oder auch gänzlich obturirt wird. — In den grösseren Retinalgefässen findet man nicht selten eine Bindegewebshypertrophie ihrer Adventitialschicht.

Dass durch diese, von Hyperämie begleitete Sklerose der Netzhautgefässe, Veränderungen in den exosmotischen Verhältnissen gegeben werden, ist nicht zu bezweifeln. Wir sehen daher, schon im frühesten Stadium der Krankheit, Durchtränkung der durchsichtigen Netzhaut mit einer trüben serösen Flüssigkeit, welche vorzugsweise in der papilla nervi optici und in ihrer nächsten Umgebung beginnt und die scharfe Begrenzung derselben anfänglich nur verwischt und später völlig unsichtbar macht, ja sogar auch noch die grösseren Gefässstämmchen daselbst völlig verhüllen kann. Von der noch innerhalb des Sehnerven stattfindenden grösseren oder geringeren Hyperämie, mag alsdann die bald mehr weissliche, bald mehr in's röthliche oder schmutzig-bräunliche ziehende Verfärbung dieser Stelle Zeugniss ablegen.

Durch solche abnorme Durchtränkungs- und Ernährungsverhältnisse entstehen nun auch abnorme Entwicklungsvorgänge, besonders in den bindegewebigen Elementen der Netzhaut. Das Bindegewebsgerüst entwickelt sich in hypertrophischer Weise, beengt dadurch den vorhandenen Raum und wird seinerseits wieder zur Ursache fortdauernder und stetig sich steigernder Hyperämieen, zumal wenn die lamina cribrosa vorzugsweise der Sitz solcher Bindegewebs-Hypertrophie wird, während anderer-

seits die Verdickung der Adventitialschicht der Retinalarterien, und die consecutive Verengerung ihres Lumens, gleichfalls dazu beiträgt die Circulationsverhältnisse immer ungünstiger zu gestalten und das ophthalmoskopische Bild breiter geschlängelter Venen und enger Arterien deutlicher und augenfälliger zum Vorschein zu bringen.

Weiterhin entsteht nun, theils in den bindegewebigen, theils in den zelligen Elementen der Netzhaut eine fettige Degeneration, deren erste Anfänge sich ophthalmoskopisch als kleine glänzende Pünktchen, oder Gruppen von Pünktchen darstellen. Diese fettige Degeneration hat nach Schweigger ihren hauptsächlichsen Sitz in der äusseren Körnerschicht, beginnt in einzelnen Fällen wahrscheinlicherweise in der Peripherie und breitet sich allmälig gegen den Augenhintergrund und gegen den Sehnervenursprung, mit anfänglicher Umgehung der Macula lutea, weiter aus, und findet endlich, bei zunehmender Dicke der Netzhaut, ein immer breiter werdendes Terrain ihrer Entwicklung. Die einzelnen Gruppen von Pünktchen confluiren und bilden anfänglich nur kleine Flecke (Fettflecke) die durch weiteres Ineinanderfliessen an Ausdehnung zunehmen. Die Nähe der Gefässstämme scheint diesen Vorgang zu begünstigen; hierfür sprechen wenigstens die, an den Grenzen der weissen Hauptfigur bemerkbaren, den Gefässen nachfolgenden ausspringenden Winkel. Die, anscheinend von der Papille ausgehende, schmutzig weisse Hauptfigur ist eine continuirliche Masse fettig entarteter Netzhautelemente, ein Fettwall, in welchem die verschiedenen hier vorfindlichen Elemente bereits mehr oder weniger vollständig untergegangen sind. Die streifige Zeichnung in derselben ist entweder abhängig von hypertrophischen, sklerotisch verdickten Nervenfasern, oder — wie es Schweigger für wahrscheinlicher hält — von Hypertrophie der bindegewebigen Elemente, deren Anordnung durch die Richtung des Nervenfaserverlaufes bedingt wird. — Ist eine ophthalmoskopisch nicht immer leicht zu constatirende Verdickung der Nervenfasern vorhanden, dann darf wohl schwerlich eine fortbestehende Functionsfähigkeit derselben angenommen und vorausgesetzt, resp. eine Rückkehr zur normalen Function erhofft werden. Dagegen zeigen sich die übrigen Veränderungen — wie oben bereits bemerkt wurde — einer auffälligen Rückbildung fähig.

Eine besondere Erwähnung verdient noch der Verlauf der Veränderungen an der Macula lutea, welche Letztere eine eigene Widerstandskraft zu besitzen scheint und oft erst spät in den zerstörenden Prozess hineingezogen wird. Hier zeigt sich die obenbeschriebene sternförmige Figur, in welcher die kleinen feinen, glänzenden, perlschnurartig an einander gereihten Pünktchen zarte Reihen bilden, die von der Mitte der Macula lutea nach allen Richtungen hin auseinanderstrahlen. Schweigger*) hat zu zeigen gesucht, dass diese eigenthümliche Anordnung von jener Anordnung der Radiärfasern an dieser Stelle abhängig sei, welche zuerst von Bergmann bemerkt worden ist (siehe S. 564). In der That muss das, im Profil gesehene, korngarbenähnliche Auseinandertreten der Radiärfasern, wenn der Verlauf dieser Fasern durch die eingelagerten Fetthäufchen deutlicher kenntlich gemacht wird, von der Fläche betrachtet, jene sternförmige Figur zeigen. — Im weiteren Verlaufe, bei massenhaftem Auftreten der Fettkörnchenhaufen wird endlich auch die Macula lutea in den Bereich der weissen Hauptfigur hineingezogen und jene zier-

*) Archiv für Ophthalmologie, Band VI, Abthl. 2, S. 312. Berlin 1860 und dessen Vorlesungen über den Gebrauch des Augenspiegels S. 107. Berlin 1864.

liche sternförmige Figur verschwindet, oder wird durch die überhandnehmende Fettwucherung überdeckt.

Die pathologischen Veränderungen, welche sich in der Schichte der Nervenfasern finden, und welche anfänglich für sklerosirte Ganglienzellen gehalten wurden, sind von H. Müller *) als grosse variköse Ausbuchtungen der Nervenfasern erkannt worden. Sie finden sich in einzelnen Nestern, welche oft schon mit freiem Auge als kleine weisse Pünktchen bemerkt werden können, und welche mitunter die grösseren Gefässe zum Theil verdecken. Unter mikroskopischer Vergrösserung und gehöriger Isolirung der einzelnen Elemente erkennt man in ihnen die feingranulirten, glänzenden Anschwellungen, welche im Inneren gewöhnlich noch einen dunkleren Körper enthalten, und dem Ganzen ein zellenähnliches Ansehen verleihen. Gewöhnlich finden sich — worauf besonders Virchow aufmerksam gemacht hat — in der Nähe solcher Nester von sklerosirten Nervenfasern, kleine Hämorrhagieen, indem hier die nachbarlichen Capillargefässe der Gefahr einer Zerreissung ganz besonders exponirt zu sein scheinen. Auch das Vorkommen dunkelrandiger hypertrophischer Nervenfasern bei Bright'scher Netzhautentzündung darf wohl als unzweifelhaft angesehen werden. — Ueber den causalen Zusammenhang zwischen jener eigenthümlichen Entartung der Nervenfasern und der Bildung von Fettkörnerhäufchen ist noch nichts Näheres bekannt, und eben so wenig lässt sich angeben, welche von diesen Gewebsveränderungen als die Erstere in der Reihenfolge der Krankheitserscheinungen zu betrachten sei.

In der Peripherie des Glaskörpers und in der Nähe der erkrankten Retinalpartieen ist, zuerst von Heinr. Müller, eine eigenthümliche, aus unzähligen mit einander verflochtenen feinen Fädchen bestehende krankhafte Veränderung beobachtet worden. Schweigger, welcher bei unveränderten Glaskörperzellen, dieselbe Fädchenbildung, besonders im Centrum des Glaskörpers sah, glaubt, dass es sich hier um eine eigenthümliche Form von Fibringerinnung handle, welche möglicherweise erst post mortem entstehe.

In den tieferen Schichten der Netzhaut, besonders in der inneren und Zwischenkörnerschicht, ja selbst, bei ziemlich gleichmässiger Vertheilung in allen Schichten derselben, sind alsdann noch amorphe Einlagerungen, fettige Klumpen, freie Fettbläschen, sogen. Fettkörnerzellen, dunkle moleculäre Körnchen und ähnliche pathologische Produkte aufgefunden worden.

In ophthalmoskopischer Beziehung ist es zur differenziellen Diagnose der vorhandenen pathologischen Veränderungen jedenfalls von Wichtigkeit sich daran zu erinnern, dass die Nester der blasig ausgedehnten Nervenfasern am oberflächlichsten gelegen sind und zuweilen sogar der limitans interna unmittelbar anliegen, dass sie daher die Gefässe wenigstens theilweise verdecken, während die aus Fettkörnchen zusammengesetzten Flecke den äusseren Retinalschichten angehören und daher stets hinter den Gefässen erscheinen.

Endlich muss noch angeführt werden, dass Choroidealveränderungen sich ophthalmoskopisch meistens nur durch leichte Entfärbung oder durch völliges Zugrundegehen des Pigmentepithels kund geben.

Aetiologie. — Ueber den causalen Zusammenhang zwischen der Nephritis und dem Netzhautleiden lassen sich zur Zeit wohl nur Hy-

*) Archiv für Ophthalmologie, Band IV, Abthl. 2, S. 41. Berlin 1858.

pothesen aufstellen, welche der genaueren anatomischen Begründung noch sehr bedürfen. Traube*) hält es für wahrscheinlich, dass die Spannungsvermehrung im Aortensysteme den Ausgangspunkt des Netzhautleidens bilde, und in der That liesse sich hierfür das constante Auftreten zahlreicher Netzhautecchymosen im Beginne der Krankheit, so wie der Umstand geltend machen, dass fast in allen genau untersuchten Fällen, jedoch mit einzelnen durch die Section zuverlässig constatirten Ausnahmen, secundäre Herzdilatation, resp. Herzhypertrophie nachweisbar gewesen ist. Die Circulationsstörungen, sowie die Netzhautecchymosen würden zunächst die seröse Infiltration in das Gewebe der Retina und weiterhin die Sklerose der Nervenfasern und Verfettung der Elemente der tieferen Schichten erklären können. Allein die Hyperämie und die blossen Ecchymosen bedingen an und für sich noch nicht mit Nothwendigkeit eine Infiltration und Schwellung der Netzhautsubstanz. Hiervon kann man sich überzeugen durch das Verhalten derselben bei zahlreichen anderen Netzhautleiden mit Apoplexieen, (Retinitis apoplectica), bei welchen die charakteristischen Infiltrationen wie wir sie in der Bright'schen Nephritis beobachten, entweder gar nicht oder in weit weniger ausgeprägtem Grade vorkommen.

Eine andere Möglichkeit des Zusammenhanges liesse sich nach von Gräfe auch aus der Ueberladung des Blutes mit Harnstoff oder dessen Zersetzungsprodukten ableiten, welche nicht unwahrscheinlicher Weise auf die Ernährungsverhältnisse der zarten Nervensubstanz der Netzhaut einen nachtheiligen Einfluss üben könnten. Nach solcher Anschauungsweise müsste die Retinitis wie ein Symptom der chronischen Urämie betrachtet werden**).

Endlich hält von Gräfe auch für möglich, dass eine tiefere Analyse der vom Gehirn ausgehenden urämischen Erscheinungen dereinst ein entsprechendes Band zwischen beiden Affectionen nachweisen wird, wenn sich nämlich auch für jene im Gewebe oder in den Gefässwandungen des Gehirns eine anatomische Grundlage finden sollte.

*) Deutsche Klinik 1859. S. 314.

**) Archiv f. Ophthalm. Bd. VI, Abthl. 2. S. 284. Berlin 1860. Interessant ist was v. Gräfe auf den vorhergehenden Seiten über das reciproke Verhältniss von Urämie und Amblyopie bei Bright'scher Nephritis mittheilt: „Ich habe — sagt er — sehr häufig Fälle gesehen, in denen die Netzhautentartung schon in ihre späteren Stadien eingetreten war, und in denen die Zeichen acuter und chronischer Urämie gänzlich fehlten, wenn wir nicht etwa die Symptomatologie der letzteren bis in die unbestimmtesten Andeutungen verfolgen wollen. Umgekehrt habe ich allerdings nur seltene Fälle gesehen, in welchen amaurotische Erblindung bei Nephritis ohne Befund auf der Netzhaut, in Verbindung mit urämischen Symptomen auftrat; endlich zähle ich eine grosse Quote von Fällen, in welchen beide Formen successive, und wenn man will, gemischt auftraten. Vor zwei Jahren machte ich eine Zusammenstellung von 32 in meiner Praxis vorgekommenen Fällen von Amblyopie bei Albuminurie; unter diesen war 30mal die charakteristische Netzhautveränderung vorhanden, 2mal kein materieller Befund, wohl aber exquisite urämische Symptome. Unter jenen 30 Fällen von Netzhautentartung waren 6mal ebenfalls urämische Krampfanfälle beobachtet, 5mal Symptome, die für chronische Urämie sprachen, in 14 Fällen fehlten auch diese letzteren vollständig, in 5 wurde zum Theil keine Auskunft erhalten, oder meine Notizen blieben unausgefüllt." — v. Gräfe selbst legt auf diese Angaben nur untergeordnetes Gewicht; doch scheint es ihm nicht ganz unwahrscheinlich, dass ein näherer Zusammenhang statt finde zwischen der Urämie und dem Netzhautleiden.

Lassen sich nun über die causalen Momente, welche, bei vorhandener Bright'scher Krankheit, zur Entstehung des Netzhautleidens führen nur unsichere, auf spärliche Daten gegründete Hypothesen aufbauen, so haben wir in Bezug auf die Entstehungsverhältnisse der allgemeinen Haupterkrankung zunächst zu bemerken, dass sie, nach Versicherung der zuverlässigsten Beobachter, kein Lebensalter verschont, obschon sie in dem Alter vom 20. bis 40. Lebensjahre am häufigsten vorzukommen und das männliche Geschlecht in etwas grösserem Verhältnisse (etwa wie 3 zu 2) heimzusuchen scheint. Sie verschont ferner keine Klasse der menschlichen Gesellschaft vollkommen, doch ist es ausgemacht, dass diejenigen, welche am häufigsten von dieser Affection befallen werden, meistens Leute sind, welche der ärmeren Klasse angehören und ganz besonders Solche, welche durch Entbehrungen jeglicher Art, durch kärgliche und schlechte Nahrung, unvollkommene Bekleidung, kalte und feuchte Wohnungen oder durch langwierige, mit Verlust organischer Substanz verbundene Krankheiten, (wie z. B. nach profusen Eiterungen), oder auch durch Ausschweifungen tief heruntergekommen sind. Das stärkste Contingent liefern namentlich diejenigen Berufsarten, welche bei kärglicher Ernährung den dauernden Aufenthalt in kalter und feuchter Luft mit sich bringen, wie z. B. Weber, Wäscherinnen, Fuhrleute, Feldarbeiter, Fischer, Schiffer u. s. w. Berufsarten, die nicht selten auch mit übermässigem Genuss von Branntwein sich verknüpfen.

Die Gelegenheitsursachen, welche zur Entwicklung der Bright'schen Degeneration beitragen, haben, nach Frerichs *), alle das Gemeinsame, dass sie Hyperämie der Nieren und Exsudation von Blutplasma in die Harnkanäle veranlassen. Derselbe Autor theilt daher sämmtliche Entstehungsmomente in nachfolgende drei Kategorieen.

1) Schädlichkeiten, welche durch ihre Einwirkung auf die vasomotorischen Nerven der Nieren, Erweiterung und Exsudation veranlassen. (Diuretica, Erkältungen).

2) Schädlichkeiten, welche bestimmte Anomalieen der Blutmischung mit consecutiven Exsudationsprocessen hervorbringen und zwar

a) durch mangelhafte Assimilation oder durch Verlust organischer Substanzen (kachektische Blutkrasen),

b) durch Infection von Miasmen oder Contagien (Typhus, Cholera, Scharlach und andere exanthematische Krankheiten).

3) Schädlichkeiten, welche den Rückfluss des venösen Blutes aus den Nieren mechanisch erschweren.

Im Einzelnen ist zu bemerken, dass der lange fortgesetzte Gebrauch des Copaivabalsams, der Cubeben oder ähnlich wirkender balsamischer Stoffe nachtheilig auf die Nieren wirkt und zwar um so eher, je mehr die betreffenden Patienten durch vorausgegangene Krankheiten bereits erschöpft und heruntergekommen sind. Auch die Canthariden, das Terpentinöl, das Kali nitricum können durch unvorsichtigen oder allzulange fortgesetzten Gebrauch zu Ausscheidungen von Eiweiss durch den Harn Veranlassung geben, welche zwar meistens (jedoch nicht immer) bald nach dem Aufhören des Gebrauches der genannten Mittel wieder zu verschwinden pflegen. Ueber eine ähnliche, schädliche Wirkung der Digitalis, der Squilla und anderer vegetabilischer Diuretica fehlen bis jetzt noch die zuverlässigen Beobachtungen. Dagegen ist nach Vergiftungen durch Schwefelsäure und besonders nach

*) Die Bright'sche Nierenkrankheit und deren Behandlung. Braunschweig 1851.

Bleivergiftungen das Vorkommen von Eiweiss im Urin durch mehrere Beobachter constatirt worden.

Ferner gehören die sogen. Erkältungen unter diejenigen Momente, welche von Seiten der Kranken am häufigsten als Ursache der Entstehung einer Bright'schen Nierenaffection beschuldigt werden. Man versteht darunter im Allgemeinen Unterdrückungen der Hautthätigkeit, welche entweder plötzlich, durch raschen Temperaturwechsel herbeigeführt werden, oder durch länger währende Unthätigkeit der Hautperspiration entstehen. Ueber den näheren Zusammenhang derselben mit der krankhaft veränderten Nierenthätigkeit lassen sich indessen keine Nachweise geben.

Die allgemeinen Constitutionsanomalieen, welche früher unter den ätiologischen Momenten einen hervorragenden Platz behaupteten, sind nach neueren Untersuchungen vielmehr unter die Ursachen der amyloiden Degeneration einzureihen. Da aber — wie es nach den bisherigen Erfahrungen scheint — das charakteristische Netzhautleiden ebensowohl bei der amyloiden Degeneration als bei der diffusen Entzündung der Nieren vorkommt, so ist, vom ophthalmologischen Standpunkte aus, die Festhaltung dieses Unterschiedes, wenigstens so lange noch von untergeordneter Bedeutung, als sich differenzielle Merkmale in dem Netzhautleiden selbst nicht auffinden lassen. Indessen mag hier noch bemerkt werden, dass auch die Wahrscheinlichkeits-Diagnose der amyloiden Nieren-Degeneration während des Lebens, sich ganz besonders nur auf die zu Grunde liegenden ursächlichen Kachexieen stützt, und dass unter diesen ganz besonders die nachfolgenden hervorgehoben werden müssen *).

1) Die chronisch verlaufende Lungentuberkulose. Fast in allen Fällen von Albuminurie mit Hydrops und häufigen Durchfällen bei Tuberkulose findet sich amyloide Degeneration, wobei, mit dem Fortschritte der Nierenaffection, der Prozess in den Lungen rückgängig zu werden pflegt.

2) Langwierige Eiterungen, besonders in Folge von Caries oder Nekrose der Röhrenknochen oder nach skrophulöser Entzündung grösserer Gelenke, in selteneren Fällen auch bei Empyem und Leberabscessen. Die skrophulöse Diathese soll überhaupt einen günstigen Boden zur Entstehung der Krankheit darbieten, doch ist es (nach Frerichs) Thatsache, dass Individuen mit Drüsenskropheln, solange diese nicht in Verschwärung übergehen, selten von Morb. Brightii befallen werden.

3) Constitutionelle Syphilis. In früherer Zeit haben namentlich die Engländer auch der Mercurialcachexie einen bedeutenden Einfluss auf Entstehung der Albuminurie zugeschrieben, doch scheinen die Mercurialien nur dann zur Entstehung der Krankheit beizutragen, wenn sie längere Zeit im Uebermaass und bis zur Zerrüttung der Constitution dem Organismus einverleibt werden (Frerichs).

4) In selteneren Fällen eine hartnäckige Intermittens.

Unter den ätiologischen Momenten — nicht der amyloiden Degeneration, sondern — der diffusen Nephritis haben wir fernerhin, als eines der wichtigsten, noch anzuführen: den Missbrauch von Spirituosen und zwar nicht sowohl den temporär unmässigen,

*) Vergl. die Pathologie und Therapie der Nierenkrankheiten von Dr. Sigmund Rosenstein S. 255. Berlin 1863.

als vielmehr den lange fortgesetzten Genuss kleinerer Quantitäten. Schon Bright glaubte, dass unter den Gewohnheitssäufern keine Krankheit so viele Opfer fordere, als diese Nierenaffection und Christison berechnet, dass in Schottland die Säufer ein Contingent von $^3/_4$ bis $^4/_5$ aller Fälle von Granularentartung der Nieren liefern. In Frankreich dagegen ist dieses Causalmoment seltener (nach Becquerel wie 9 zu 69) und Frerichs zählte in Norddeutschland unter 42 Kranken 16, von denen er wusste, „dass sie dem Branntwein zuzusprechen pflegten."

Fernerhin sind noch Cholera und Typhus zu erwähnen, bei denen jedoch, wenn der Albumingehalt des Harnes zunimmt, der Tod einzutreten pflegt, bevor es zur granulären Atrophie der Niere kommt. Unter den acuten Exanthemen zeigt sich eine Nierenaffection höchst selten nach Morbillen, häufiger gesellt sie sich zur Variola und zumal zur Variola hämorrhagica. Ganz besonders häufig tritt sie aber als Secundärleiden zur Scarlatina und zwar meistens erst im Stadium der Desquamation, wenn die Kranken scheinbar der Genesung schon nahe sind. Bevor noch bei Scharlachkranken die Hämaturie sich deutlicher zeigt, bemerkt man schon unter dem Mikroskope in dem Urin die Produkte capillärer Apoplexieen in Form kleiner Blutgerinnsel, welche dem Lumen der feinsten Harnkanälchen entsprechen. Bald aber wird die Hämaturie reichlicher und führt alsdann nicht selten zur Degeneration der Epithelien und weiterhin zur Entartung des ganzen Nierenorganes. Die physiologischen Beziehungen, welche zwischen dem Scharlach und dem Nierenleiden stattfinden, müssen vorläufig gleichfalls noch als völlig unbekannt angesehen werden.

Endlich verdienen in der Reihe der pathogenetischen Momente alle diejenigen Umstände berücksichtigt zu werden, unter denen der Rückfluss des Blutes aus den Nierenvenen mechanisch erschwert ist, und unter diesen verdienen wiederum die organischen Herzfehler um so mehr Berücksichtigung, als von verschiedenen Seiten auf die Häufigkeit der Coëxistenz einer Netzhautentzündung mit Herzfehlern, ganz besonderes Gewicht gelegt, ja sogar das Auftreten der Netzhautentzündung als an das gleichzeitige Auftreten des Herzleidens wahrscheinlicherweise gebunden betrachtet worden ist (Schweigger). Die Häufigkeit des Herzleidens, möge dasselbe nun in Klappenfehlern, in Hypertrophieen oder in Dilatationen bestehen, verhält sich aber (nach Frerichs) bei Morb. Brightii etwa wie 1 zu 3. Auch behauptet Frerichs, es sei nicht anzunehmen, dass die Blutmischung bei Morb. Brightii zur Entwicklung der Herzhypertrophie beitragen könne, vielmehr gehe der bei weitem grösste Theil der Herzhypertrophieen der Entwicklung der Nierenkrankheit voraus. Die Nierenhyperämie mache sich, wenn die Bewegung des Blutes in der Vena cava Hindernisse erfährt, frühzeitig bemerklich, weil diese, so wie die Nierenvenen klappenlos sind. Man könne daher die verschiedenen Grade der mechanischen Nierenhyperämie in der allmälig zunehmenden Eiweissmenge, in den zeitweisen Blutbeimischungen, und in dem endlichen Erscheinen von Fasserstoffexsudationen und cylindrischen, mit blassen Epithelien bedeckten Gerinnseln im Harne verfolgen. Die einfache Albuminurie gehe in solchen Fällen so allmälig in die Bright'sche Krankheit über, dass eine strenge Grenze zwischen beiden nicht gezogen werden könne.

Auch A. Förster*) spricht auf Grund pathologischer Sectionen die

*) Würzburger med. Zeitschrift IV, S. 330. Würzburg 1864.

Vermuthung aus, dass parenchymatöse Nephritis bis zur Granularentartung der Niere aus Klappenfehlern hervorgehen könne. In 67 anatomisch untersuchten Fällen von Granular-Atrophie der Nieren fand er 42mal Hypertrophie des linken Ventrikels, letztere in mehr als der Hälfte der Fälle noch verbunden mit bedeutenden Klappenfehlern, besonders mit Insufficienzen und Stenosen der Mitralklappen.

In ähnlicher Weise wie die vom Herzen ausgehenden Circulationsstörungen können endlich auch noch Anomalieen in den Venen, wie z. B. Verstopfungen der Nierenvenen oder Compression derselben durch Retroperitonäalgeschwülste und endlich die Gravidität, je nach der Form oder Lagenveränderung des schwangeren Uterus, eine Störung der Blutbewegung in den Nieren veranlassen, welche schliesslich zur Albuminurie und zur Bright'schen Entartung führen kann. Wie selten auch in dem letzteren Falle eine ernstliche Nierenentzündung entsteht, so verdient dabei doch hervorgehoben zu werden, dass die, zu dem mechanischen Moment hinzutretende, nachweisbare Verdünnung des Blutes bei der Gravidität die Transsudation wesentlich erleichtern muss.

Behandlungsweise. — Es wäre zunächst hier nur unsere Aufgabe den localen Zustand der Netzhaut in's Auge zu fassen und anzugeben, durch welche Mittel eine Besserung des örtlichen Netzhautleidens herbeigeführt werden könne. Wie sehr auch die Abhängigkeit des Retinalleidens von der Hauptkrankheit betont werden muss, so haben wir doch gesehen, dass ein gewisser Grad von Unabhängigkeit nicht zu leugnen sei, insofern Besserungen des Retinalleidens bei Verschlimmerung des Allgemeinbefindens ebensowohl wie der entgegengesetzte Vorgang beobachtet worden sind. Hiernach wäre es nun a priori nicht undenkbar, dass eine, von der allgemeinen Therapie unabhängige, speziell ophthalmiatrische Behandlungsweise mit Erfolg eingeleitet werden könnte. Wenn wir aber bei den Augenärzten nach Mitteln forschen, welche das Netzhautleiden zu bessern geeignet sind, so erhalten wir höchst spärliche Auskunft, und werden meistens nur auf die Rathschläge der inneren Pathologen verwiesen.

„In therapeutischer Beziehung" — sagt von Gräfe — habe ich eine Ueberzeugung nur von dem günstigen Einflusse örtlicher Blutentleerungen gewonnen. Ich rathe dringend zu denselben, wenn nicht wichtige Contraindicationen in dem Allgemeinbefinden vorliegen. Als die wirksamste Form der Blutentleerungen fand ich die Application des Heurteloup'schen Blutegel an die Schläfe mit den gewohnten Cautelen nach jeder Application. Innerlich verabreichte ich in der Regel Säuren; ob deren Gebrauch zu den nicht selten erreichten Besserungen beitrug, möchte ich bezweifeln." — Dieselbe antiphlogistische und derivatorische Behandlung, besonders mit localen Blutentziehungen durch den Heurteloup'schen Blutegel glaubt auch Schweigger als eine, die Heilung des Netzhautleidens unterstützende, betrachten zu müssen. Dagegen finden wir die Mittheilung eines überraschend günstig verlaufenen Falles von Horner *), welcher, abweichend von dem gewöhnlichen Wege, längere Zeit hindurch fast ausschliesslich die Tinct. ferri acetic. (3mal täglich 20 Tropfen) anwendete. Nach Verlauf von 5 Monaten hatte sich das Sehvermögen von Schr. 16 resp. 11 bis auf Schr. 1 der Jäger'schen Buchstaben gebessert und dem entsprechend war auch das Rückgängigwerden der ophthalmoskopischen Symptome mit aller Sicherheit constatirt worden.

*) Klin. Monatsbl. f. Augenheilkd. 1863. S. 17.

Mit Ausnahme dieser vereinzelten Notizen, nach denen Besserung des Retinalleidens unter irgend einer bestimmten Behandlung mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte, bleibt uns über die locale Behandlung des Augenübels kaum noch etwas zu bemerken übrig. Dagegen ist es für den praktischen Augenarzt, dem nicht selten die ärztliche Sorge für Bright'sche Kranke bis an deren Lebensende obliegt, von besonderer Wichtigkeit die allgemeine Behandlung in diesen Fällen nicht über der localen zu verabsäumen, besonders noch deshalb weil, wenige Ausnahmen abgerechnet, im Allgemeinen doch wohl vorausgesetzt werden darf, dass zugleich mit der Besserung des Nierenleidens auch eine Besserung des Netzhautleidens zu erhoffen sei. Wir halten es daher in diesem speziellen Falle nicht für unpassend, etwas ausführlicher auf die Besprechung der Therapie des Bright'schen Nierenleidens einzugehen, wobei wir jedoch nicht unterlassen wollen, den Rath zu ertheilen, eine tiefer eingehende Belehrung über die Symptome, über den Verlauf und besonders über die Therapie dieser Krankheit aus anderen gründlicheren und erschöpfenden Quellen zu entnehmen.

Bei Behandlung der diffusen Nephritis kommt es zunächst darauf an die Causalindicationen zu berücksichtigen, sei es um dem Ausbruche des Uebels wo möglich noch vorzubeugen, sei es um das Uebel gleich beim ersten Beginne unter möglichst ungünstige Verhältnisse weiteren Fortschreitens und weiterer Ausbreitung zu versetzen. Wir haben nicht ohne Absicht die ätiologischen Verhältnisse einer ziemlich eingehenden Berücksichtigung unterzogen. Es geschah dieses hauptsächlich deshalb, weil sich die Causaltherapie ganz von selbst aus ihnen ergiebt und eine ausführlichere Besprechung derselben überflüssig macht. In der That dürfte es oft genug gelingen den Ausbruch des Uebels zu verhindern, oder das Uebel im ersten Keim zu vernichten, wenn man nur im Stande wäre den Kranken in eine Lage zu versetzen, in welcher er den genannten Schädlichkeiten nicht mehr ausgesetzt ist.

Ein specifisches Mittel, gegen die Krankheit selbst, welches die normale Functionirung der Nieren, in allen ihren verschiedenen Krankheitsstadien wieder herzustellen im Stande wäre, giebt es bekanntlich nicht. Man hat zwar wiederholt geglaubt und gehofft, ein solches auffinden zu können, allein bis jetzt wenigstens ist es noch nicht gelungen. In diesem Sinne wurde z. B. das Acid. nitricum, zu $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Drachmen pro die, in Verbindung mit Salpeteräther gerühmt *). Allein die glänzenden Erfolge haben sich nicht bestätiget. — Das Jod und Jodkalium, welche von Anderen gerühmt wurden, fanden noch weniger allgemeine Bestätigung ihrer günstigen Wirkung, mit Ausnahme derjenigen Fälle, die von inveterirter Syphilis abhängig waren.

Die diuretische Curmethode, welche durch gewaltsame Vermehrung der quantitativen Harnabsonderung das Gleichgewicht wieder herzustellen trachtete, stiess von verschiedenen Seiten auf den entschiedensten Widerspruch, indem nicht mit Unrecht darauf hingewiesen wurde, dass es im höchsten Grade gewagt erscheine die erkrankten Nieren durch starkwirkende Diuretica noch zu reizen. Die vervielfachten Erfahrungen scheinen auch zur Genüge herausgestellt zu haben, dass, wenn auch milde diuretische Mittel in einer gewissen Periode der Krankheit heilsam wirken, dennoch der Gebrauch der scharfen und stärker wirken-

*) Hansen, die Salpetersäure als Heilmittel der Bright'schen Krankheit. Trier 1843.

den, insbesondere der Gebrauch der Canthariden *), unter allen Umständen zu vermeiden sei.

Auch die diaphoretische und die blutentziehende Curmethode hatte ihre enthusiastischen Lobredner, doch zeigte sich bald, dass diese Methode sowenig wie die anderen eine universelle und specifische Heilkraft besitze, dass sie dagegen in einem gewissen Zeitpunkte der Krankheit, und unter gewissen bestimmteren Indicationen sehr heilsam wirke.

Aehnliches lässt sich vielleicht auch noch von den neuerdings empfohlenen Milchcuren und von der roborirenden und tonisirenden, sowie von den übrigen Curmethoden sagen, unter denen sich bis jetzt noch keine einer besonderen und allgemein anerkannten Wirksamkeit gegen die Wurzel des Uebels rühmen kann.

Es folgt hieraus, dass die Bright'sche Krankheit, in unserer gegenwärtigen Zeit, noch symptomatisch behandelt werden muss, und mit Beziehung hierauf möge Folgendes bemerkt werden.

1) Im Beginne der Krankheit, und besonders in demjenigen Stadium derselben, in welchem die Veränderungen in den Nieren sich muthmaasslich nur auf einfache Hyperämie, oder auf geringe Exsudationen in die Harnkanälchen beschränken, können allgemeine und örtliche Blutentziehungen von wesentlichem Nutzen sein; doch sei man mit denselben sehr vorsichtig, um nicht der später so häufig nachfolgenden Hydrämie in die Hände zu arbeiten. Bei einem acuten Auftreten der Nephritis, mit Schmerzhaftigkeit in der Nierengegend, mit blutiger oder sehr sparsamer Urinentleerung, und besonders bei vollblütigen Individuen wird die gute Wirkung der Blutentziehungen zuweilen sehr eclatant hervortreten; ja, bei dem acuten Anasarka, welches oft fast gleichzeitig mit der Nierenaffection sich einstellt, leistet eine Venäsection nicht selten am schnellsten die erwünschte Hülfe. Bei Kranken mit schwächlicher Constitution und bei allen chronisch auftretenden Entzündungsformen, wird man dagegen besser thun sich auf örtliche und nicht allzureichliche Blutentleerungen zu beschränken, oder noch besser, statt dessen ein ableitendes Verfahren einzuschlagen. — Hierzu empfehlen sich am meisten: ableitende Fussbäder (etwa mit Königswasser) oder Ableitungen durch vermehrte Anregung der Hautthätigkeit und der Functionen des Darmkanales. — Oertliche Ableitungen durch Fontanellen, Setaceen oder durch Vesicantien sind, als völlig unwirksam, unter Umständen auch als äusserst belästigend für den Kranken, mehr und mehr ausser Gebrauch gekommen.

Zur Anregung der Hautthätigkeit empfiehlt sich bei acuten Fällen am besten der Tart. stib. in refract. dosi, oder ein Ipecacuanhainfusum mit liq. ammon. acetic. Bei chronischen Fällen dagegen der Campher und das Guajacharz. Die Wirkungen dieser Mittel unterstütze man noch durch warme Bäder, durch Dampfbäder oder durch Waschungen mit Kalilauge und suche, soviel wie möglich, die Kranken im Bett zurückzuhalten. Bright hat sogar behauptet, dass nach seinen eigenen Erfahrungen eine Heilung kaum möglich sei, wenn diese letztere Vorschrift nicht befolgt würde. Lassen sich die Kranken aber durchaus nicht an das Bett fesseln, so sorge man wenigstens dafür, dass durch das Tragen von Flanell auf dem blossen Leibe die Hautperspiration möglichst unterhalten und unterstützt werde.

Zur Bethätigung der Darmsecretion wählt man am liebsten das Ol. Ricini oder die Sennesblätter, und späterhin Jalappa und Coloquinthen.

*) Wells gebrauchte die Tt. Canthar. zu 30 bis 50, ja sogar zu 60 Tropfen.

Bei acuten Formen kann man auch einige Gaben Calomel in Verbindung etwa mit Rheum und Jalappa verabreichen, doch ist es nicht rathsam den Gebrauch der Mercurialien längere Zeit hindurch fortzusetzen, weil sie, besonders nach der Versicherung englischer Aerzte, bei dieser Krankheit sehr leicht und frühzeitig Salivation erregen. Die Anwendung salinischer Abführmittel wird, wegen ihrer Beziehungen zu den Functionen der Nieren, im Allgemeinen widerrathen.

2) Ist der Krankheitsprocess bereits bis zur Exsudation albuminöser Flüssigkeit in die Harnkanälchen fortgeschritten, so wird es Aufgabe der Therapie die stockenden Coagula fortzuschwemmen, und dieses ist der Zeitpunkt, in welchem leichte diuretische Mittel (wie Digitalis, Cremor. tartar., Kal. acetic.) am Platze sind. Auch passen alsdann die kohlensäurehaltigen, diuretischen Mineralwasser (Selters oder Vichy).

3) Zur Wiederherstellung des normalen Tonus der Capillargefässe der Nieren und zur Beschränkung der Eiweissausscheidung empfiehlt Frerichs ganz besonders die Gerbsäure (und zwar in folgender Form: Rp. Tann. pur ʒj, Extr. Aloes aq. ℈j, Extr. Gram. q. s. ut f. pil. N. 120. Consp. S. 3mal täglich 4 Stück). Er beobachtete, dass die Quantität der Albuminate im Harn sich regelmässig verminderte, wenn es auch bei chronischen Formen nur selten gelang, sie vollständig verschwinden zu machen.

4) Zeigen sich die ersten Spuren beginnender Anämie, welche sich, neben anderweitigen Symptomen, besonders durch die immer zunehmende Neigung zu hydropischen Ausschwitzungen kund giebt, dann zögere man nicht mit Anwendung einer tonisirenden Medication. Neben nahrhafter leicht verdaulicher Diät verordne man bittere, tonisirende Pflanzenextracte und besonders Eisenpräparate, unter denen die Pharmakopöen eine reiche Auswahl darbieten.

5) Ist es bereits zum Anasarka und zu manifesten hydropischen Ergüssen gekommen, oder noch besser vorher, während des Zustandes der einfachen Hydrämie, so bemühe man sich die Entfernung des überschüssigen Wassers durch Erregung vermehrter Haut- und Darmabsonderung zu bewirken. Mit diaphoretischen Mitteln wird man indessen in der Regel nicht viel erreichen, weil die Haut, besonders bei der chronischen Krankheitsform, sich nur sehr schwer in vermehrte Thätigkeit versetzen lässt.

Eine besondere Methode zur Anregung der Diaphorese durch warme Bäder ist vor nicht langer Zeit von Dr. Liebermeister (Prager Vierteljahrschrift 1861) empfohlen und als sehr wirksam gerühmt worden. Die Kranken werden in ein Bad von 37° C. (circa 28° R.) gebracht, dessen Temperatur allmälig bis auf 42° C. (circa 33° R.) erhöht wird. Der Kranke bleibt 35 Minuten lang in dem Bade und wird alsdann in erwärmte wollene Decken eingepackt. Obwohl auch unter dieser Behandlung in vielen Fällen keine Schweissabsonderung hervorgerufen werden konnte, so war doch in anderen Fällen die wohlthätige Wirkung, besonders zur Beseitigung bereits vorhandener hydropischer Anschwellungen, nicht zu verkennen.

Noch besser als die diaphoretischen Mittel wirken zuweilen die drastischen Purgantien (Gummigutt, Coloquinthen). Frerichs rühmt ganz besonders die guten Wirkungen des Gummigutt, welches er in folgender Form verordnet: Rp. Gummi Gutt. gr. x bis xvj Liq. Kal. subcarb., Aq. Cinnamom. ana ℥β 3mal täglich 1 Theel. v. z. n. Vorausgegangene oder noch bestehende spontane Durchfälle verbieten selbstverständlich die Anwendung drastischer Purgirmittel. — Neben der Anwen-

dung dieser Mittel können alsdann in vorsichtiger Weise auch noch die milderen diuretischen Mittel zur Hülfe herbeigezogen werden; doch werden dieselben contraïndicirt durch Schmerzhaftigkeit in der Nierengegend, durch blutige Beimischungen im Harn und durch bereits weit vorgeschrittene Degeneration der Nieren.

6) Endlich bleibt noch zu erwähnen, dass die zuletzt genannten Contraindicationen ohne Berücksichtigung bleiben müssen, wenn bedrohliche Zufälle urämischer Intoxication auftreten. Hier bildet die therapeutische Herbeiführung vermehrter Harnentleerung nicht selten eine indicatio vitalis, gegen welche alle übrigen Rücksichten zurücktreten. Leider ist beim Eintritt der Urämie die Nierendegeneration oft schon soweit vorgeschritten, dass selbst die stärksten Diuretica ohne Wirkung bleiben. Als eine zweite therapeutische Indication wurde in früherer Zeit, beim ersten Auftreten urämischer Anfälle die Anwendung solcher Säuren empfohlen, welche in das Blut übergehen und demnach vielleicht geeignet sein könnten, das kohlensaure Ammoniak, welches sich als Zersetzungsprodukt des Harnstoffs bildet, zu neutralisiren oder in eine weniger gefährliche Ammoniakverbindung umzusetzen. Besonders glaubte man bekanntlich in dieser Beziehung eine günstige Wirkung von hinreichend grossen Dosen Benzoesäure erwarten zu dürfen (Frerichs). Auch wurden Waschungen mit Essig und Essigklystiere empfohlen. Inzwischen ist in neuerer Zeit die Richtigkeit der Ansicht, als ob der im Blute zurückbleibende Harnstoff, oder das kohlensaure Ammoniak, oder andere Zersetzungsprodukte Ursache der Urämie seien, durch vielfache Untersuchungen und Experimente in Zweifel gezogen, wenn nicht geradezu widerlegt worden (Ph. Munk) *). Es soll nämlich durch die betreffenden Experimente der Beweis geführt werden, dass die urämischen Zufälle durch Erhöhung des Druckes im Aortensysteme bei einem gewissen Grade der Verdünnung des Blutserums bedingt werden. Anstatt der von Einigen, erfahrungsgemäss als nutzlos verworfenen Anwendung gewisser Säuren, und speciell der Benzoesäure (Rosenstein), würde hiernach die Therapie vielmehr die Aufgabe zu erfüllen haben, dem Blute die wässerigen Bestandtheile zu entziehen, und würden, zur Herabsetzung des Druckes im Aortensysteme, allgemeine Blutentziehungen sich wenigstens vorübergehend erfolgreich beweisen müssen. Da es sich übrigens bei der Urämie hauptsächlich nur um Störungen der Circulation im Gehirn handelt, so wird dabei die Vermuthung ausgesprochen, dass Compression der Carotiden einen augenblicklich nützlichen Erfolg zeigen dürfte.

Obwohl noch manche andere, nicht minder wichtige symptomatische Indicationen, wie z. B. die Complicationen mit secundären Entzündungen in anderen Organen, mit Diarrhöen, Dyspepsieen, Erbrechen, Bronchialcatarrhen und dergl. m. therapeutisch zu berücksichtigen sind, so können wir uns doch nicht ausführlicher auf Besprechung derselben einlassen, und können ebensowenig alle die zahlreichen Mittel und Zusammenstellungen von Mitteln, welche von diesem oder von jenem Autor in jedem besonderen Falle als besonders wirksam empfohlen worden, namentlich anführen, ohne die Grenzen, welche uns vorgezeichnet sind, weit zu überschreiten.

Retinitis syphilitica.

Obwohl die ophthalmoskopischen Zeichen der syphilitischen Retinitis nicht so characteristisch sind, um aus dem Augenspiegel - Befund

*) Berliner Klin. Wochenschrift 1864 Nr. 11.

das constitutionelle Leiden mit eben so grosser Sicherheit diagnosticiren zu können, wie aus dem Befunde bei Morb. Brightii das Vorhandensein der Nierenentartung, so bieten sie doch gewisse constante Eigenthümlichkeiten dar, welche die Aufstellung einer syphilitischen Netzhautentzündung hinreichend rechtfertigen.

Symptome. — Die Retinitis bei vorhandener constitutioneller Syphilis characterisirt sich ganz besonders durch einen ziemlich gleichmässigen trüben Hauch, welcher sich über einen grossen Theil der Netzhaut ausbreitet und ganz unmerklich, mit kaum wahrnehmbarer Begrenzung in die übrig gebliebenen gesunden Netzhautparthieen übergeht. — Den Ausgangspunkt der Trübung scheint die Papille des Sehnerven zu bilden. Hier wenigstens zeigt sich die Trübung zuerst und verschleiert die Gefässe und die Contouren des Sehnerven am intensivsten, und scheint sich erst von hier aus, und zwar vorzugsweise den grösseren Gefässstämmen nachfolgend, über die Netzhaut weiter auszubreiten. Circumscripte und (wie bei Morb. Brightii) gesättigt weiss getrübte Stellen finden sich zwar zuweilen, jedoch nur ganz ausnahmsweise, und ebenso scheint sich vor allen übrigen Retiniten, die syphilitische ganz besonders dadurch auszuzeichnen, dass Blutextravasate gar nicht, oder nur höchst selten dabei beobachtet werden. Die Macula lutea ist (Liebreich) mit punktförmigen Trübungen, ohne regelmässige Anordnung bestreut, welche eine auffallende, mit den Schwankungen des Sehvermögens übereinstimmende Wandelbarkeit im Erscheinen und Wiederverschwinden zeigen. Die Trübung der übrigen Retina ist meistens sehr gleichförmig.

Verlauf und Ausgang. Im ersten Beginne der Krankheit sind die Zeichen der Netzhauthyperämie zuweilen deutlich hervortretend; im weiteren, gewöhnlich sehr langsamen und lange dauernden Verlaufe und unter stetiger Abnahme des Sehvermögens, zeigen sich nach und nach die Symptome der Netzhautatrophie, wenn nicht durch einen günstigeren Ausgang und in Folge zweckmässiger Behandlung allmälige Besserung herbeigeführt war.

Nicht ganz selten sieht man auch nach dem Rückgängigwerden der Netzhautentzündung, resp. nach wiedereingetretener Translucidität der Netzhaut, die deutlichsten Spuren einer bis dahin mehr oder weniger versteckt gebliebenen Choroiditis, wodurch sich dann nachträglich das Uebel als Retinochoroiditis charakterisirt.

Behandlung. — Ueber die Behandlungsweise haben wir keine besonderen Bemerkungen hinzuzufügen. Die syphilitische Retinitis kann in der Mehrzahl der Fälle wohl als eine Form, oder, wenn man lieber will, als ein Symptom tertiärer Syphilis betrachtet werden, und ihre Behandlung unterscheidet sich nicht von den üblichen Behandlungsweisen inveterirter Lues. Eine locale therapeutische Berücksichtigung des vorliegenden Augenleidens wird wohl nur in den allerseltensten Fällen erforderlich werden. Nur dürfte die sorgsamste Schonung der Augen und das Tragen blauer Brillen fast in allen Fällen empfehlenswerth sein.

Retinitis leukaemica (R. Liebreich).

Eine eigene Form von Retinitis beschreibt Liebreich *). Er will sie sechsmal oder noch öfter in Verbindung mit Leukaemia lienalis beobachtet haben und hält sie, nicht sowohl für eine zufällige Complication

*) Deutsche Klinik 1861, Nr. 50; Atlas der Ophthalmoskopie S. 29 und Taf. X. Fig. 3. Berlin 1863.

von Retinitis und Leukämie, als vielmehr für ein der Leukämie eigenthümliches Retinalleiden. — Da von anderen Seiten keine hiehergehörigen Beobachtungen vorliegen, so entnehmen wir die Schilderung der Symptome der, von einer bildlichen Darstellung (Taf. X. Fig. 3) begleiteten Beschreibung in seinem Atlas der Ophthalmoskopie.

Die Retinitis leukaemica characterisirt sich als solche durch die blasse Färbung sämmtlicher Netzhaut- und Aderhautgefässe, vorzüglich aber der Netzhautvenen, die, trotz ihrer starken Füllung und Schlängelung, ebenso wie die kleinen Extravasate, hell rosa erscheinen; ferner durch die Blässe der Papille, die streifige Netzhauttrübung in ihrer Umgebung und die unregelmässigen Fleckchen in der Gegend der Macula lutea. Endlich durch eine Anzahl glänzend weisser, rundlicher Fleckchen, die, in Form und Farbe den bei Morbus Brightii ganz ähnlich, sich durch ihre sehr peripherische Lage von ihnen unterscheiden. Liebreich findet, dass das Bild dieser Retinitis wesentlich von den bisher bekannten Formen abweicht, und zwar nicht nur in Bezug auf die Farbe der Gefässe und Extravasate (denn diese hängt wohl ausschliesslich von der Farbe des leukämischen Blutes ab), sondern in Beziehung auf die Farbe, Form und Vertheilung der Trübung, so wie auf die Lage der ganzen afficirten Parthie.

Ueber die bei diesem Netzhautleiden etwa vorhandenen Störungen der Gesichtsfunctionen, über dessen weiteren Verlauf sowie über dessen Endausgänge sind noch keine näheren Angaben bekannt geworden.

Die Netzhautablösung.

Die Netzhaut kann durch Blut, durch Eiter und seröse Ergüsse, durch Cysticerken und durch Tumoren von der unter ihr liegenden Choroidea emporgehoben und abgelöst werden. Sie kann aber auch umgekehrt, durch Verringerung der Contenta des Glaskörperraumes, resp. durch Schrumpfung dort vorhandener massenreicher Exsudate, gegen das Augapfelcentrum angezogen, und somit durch centripetale Attraction von der unter ihr liegenden Choroidea entfernt werden.

Symptome. — Durch den Augenspiegel betrachtet erscheint die abgelöste Netzhaut als eine hügelige Hervorwölbung von weisslicher, oder graulichweisser, meistens in's Bläuliche, zuweilen aber auch mehr in's Grünliche hinziehender Färbung. Die hervorgewölbte Stelle ist selten prall und gespannt sondern meistentheils gefaltet, und geräth bei jeder Bewegung des Augapfels in wellenartig schwankende Bewegungen. Die auf ihrer Oberfläche verlaufenden Gefässe folgen diesen Schwankungen gleichmässig nach. Bei hochgradiger Entwicklung des Uebels und bei einigermaassen günstiger Tages-Beleuchtung ist es in der Regel nicht schwer den hervorgewölbten Sack und die auf ihm verlaufenden Gefässe ohne Hülfe von Correctionsgläsern zu sehen. Es ist daher die Netzhautablösung schon den älteren Augenärzten (unter den Benennungen Retina tremulans, Hydropisie sousrétinienne), freilich nur als eine grosse Seltenheit, bekannt gewesen. — Die Gefässe der abgelösten Netzhautstelle erscheinen dunkelroth, bisweilen fast schwarz; ausgenommen hievon sind jedoch diejenigen Fälle, in denen der Inhalt des Netzhautsackes und die Netzhaut selbst durchsichtig sind. Liebreich sucht die Erklärung dieser Erscheinung aus optischen Gründen abzuleiten und hat beobachtet, dass ein und dasselbe Netzhautgefäss bald dunkelroth, bald normal gefärbt erscheinen kann, je nachdem es durch Veränderung der Augenstellung, über der opaken blaugrauen oder grünlichen abgelösten Stelle, oder über der nor-

mal röthlichen, nicht abgelösten Netzhaut gesehen wird. Das Gefäss soll sich umsomehr der dunkelrothen oder der schwärzlichen Farbe nähern, je dunkler der Hintergrund ist, über welchem es gesehen wird.

An den Grenzen der Ablösung erkennt man gemeiniglich eine, die gesunde Netzhaut ziemlich scharf abgrenzende Demarcationslinie. Zuweilen findet sich hier aber auch eine, auf die noch anliegende Netzhaut sich ausdehnende, wahrscheinlich von seröser Durchtränkung herrührende, verwaschene Trübung, oder kleine weissliche oder röthlich-weisse Exsudate, sowie auch jene eigenthümlich knäuelartigen Gefässektasieen, von denen weiter oben (siehe S. 574) die Rede war. Durch solche Zeichen characterisirt sich eine Miterkrankung der benachbarten Netzhautregion.

Die Grenze der Netzhautablösung lässt sich theils durch die differente Färbung der abgelösten Stelle, theils durch die Färbung und den Verlauf der über sie hinwegziehenden Gefässe erkennen. Während letztere nämlich der abgelösten, wellenförmig schwankenden Fläche in allen ihren Biegungen und Faltungen folgen, und daher selbst in ihrem Verlaufe geknickt und verbogen oder auch wohl in ihrer Continuität unterbrochen erscheinen, nehmen sie, genau an der Grenze der Ablösung, ihren normalen, mehr geradlinigen Verlauf wieder an. — Die differente bläuliche oder blaugraue, in seltenen Fällen auch wohl röthliche Färbung des abgelösten Sackes wird theils durch die Farbe der Netzhaut, theils aber auch, und ganz besonders, durch die Farbe des darunter befindlichen Fluidums bedingt. Weil nämlich die abgelöste Netzhaut nun nicht mehr in senkrechter Richtung auf ihre Fläche, sondern unter verschiedenen andern Winkelrichtungen gesehen wird, und weil sie bei längerem Bestehen zuletzt wirklich trübe und undurchsichtig wird, so erscheint sie jetzt gemeiniglich als eine schmutzig grauliche, weniger durchscheinende Membran, während sie, in ihrer normalen Lage und bei normaler Beschaffenheit, gar nicht, oder nur als sogen. Netzhautreflex, erkennbar ist. Es trägt inzwischen zu ihrem deutlicheren Sichtbarwerden auch die durchscheinende Farbe des unter ihr befindlichen Fluidums ganz besonders mit bei.

Ist das unter der Netzhaut befindliche Fluidum vollkommen wasserhell, dann kann die abgelöste Stelle so durchsichtig erscheinen, dass man bisweilen die Gefässe der Choroidea, wenn auch nur sehr verschwommen und undeutlich, noch durchschimmern sieht. In solchen Fällen lässt sich die Demarcationslinie der Ablösung schwer, und meistens nur noch durch den an der Grenze auffallend veränderten Gefässverlauf diagnosticiren. Ist das subretinale Fluidum dagegen dunkel und trübe, dann erscheint die darüber liegende abgelöste Netzhaut trübe und bläulich, oder auch (wenn nämlich die Flüssigkeit eine rothe oder gelbliche Beimischung hat) mit einem Stich in's Grünliche. In älteren Fällen obliteriren die Gefässe nicht selten vollständig und zeigen sich alsdann wie feine schwärzliche Stränge, oder — nach Liebreich's Angabe — wie „weissliche Linien", die den Character blutführender Gefässe vollständig verloren haben. Durchsichtige Ablösungen können sehr leicht mit Glaskörpermembranen oder mit filamentösen Opacitäten im Glaskörper verwechselt werden; ja wir wüssten kaum ein sicheres Merkmal anzugeben, wodurch sie sich von solchen unterscheiden, wenn nicht die Richtung, der Verlauf und die Menge jener feinen schwärzlichen Stränge über ihren Ursprung und ihre Bedeutung hinreichende Auskunft giebt. — In Bezug auf die Diagnose der Demarcationslinie möge hier noch bemerkt werden, dass ein genaues Erkennen derselben durch das Ueberhängen des Sackes zuweilen auch noch sehr erschwert, oft sogar ganz unmöglich gemacht werden kann.

Das Flottiren, so wie es, in der grossen Mehrzahl der Fälle, bei der ophthalmoskopischen Untersuchung beobachtet wird, lässt sich nur erklären durch die Annahme, dass die abgelöste Netzhautstelle an ihren beiden Flächen von Flüssigkeit umgeben ist; denn ein subretinales flüssiges Exsudat würde, bei normaler Consistenz der Glaskörpersubstanz, die Erscheinung des freien Flottirens nicht hervorbringen können. Es ist demnach unter solchen Verhältnissen wenigstens eine theilweise oder auch eine totale Verflüssigung des Glaskörpers stets vorauszusetzen, eine Annahme, die übrigens durch pathologisch-anatomische Untersuchungen hinlänglich bestätigt wird.

Der Umfang retinaler Ablösungen kann ausserordentlich variiren. Er kann sehr klein bleiben und es kann sich die Stelle nur in Form einer kleinen Falte erheben, er kann aber auch eine beträchtliche Grösse erreichen. Ja, bei den meisten, zur Phthisis Bulbi führenden Erkrankungen findet sich zuletzt gewöhnlich eine totale Ablösung[1], so dass die abgelöste Netzhaut einerseits nur noch mit der Papille des Sehnerven, andrerseits mit dem Ciliarligamente in der Gegend der ora serrata in Verbindung steht, und daher eine, der Convolvulus-Blüthe ähnliche oder trichterartige Form annimmt.

Am längsten scheint sich die Netzhaut, vor ihrer totalen Ablösung, an der Nasenseite des Augapfels in situ zu erhalten. In seltenen Fällen kommt es aber auch vor, dass sie — mit völligem Erlöschen ihrer Functionsfähigkeit — nur rings um die Insertionsstelle des Sehnerven abgelöst ist, während sie im ganzen übrigen Umfange des inneren Auges in normaler Weise anliegt.

Totale Netzhaut-Ablösungen sind indessen selten Gegenstand ophthalmoskopischer Beobachtung, weil gemeiniglich anderweitige Veränderungen, zumal Trübungen der durchsichtigen Medien, bereits vorausgegangen sind und die Untersuchung unmöglich machen. Dagegen sind kleinere Abhebungen um so öfter Gegenstand der feineren Augenspiegel-Untersuchung. Die Diagnose dieser ganz kleinen Netzhautablösungen ist indessen nicht immer leicht; denn abgesehen von dem geringen Umfange der losgelösten Stelle, pflegt sich dieselbe auch durch die Verschiedenheit ihrer Färbung wenig oder gar nicht von dem übrigen Augenhintergrunde zu unterscheiden. Man erkennt solche abgelöste und emporgehobene Stellen oft nur an dem, in ziemlich schroffer Weise abgeänderten Verlauf eines etwa darüber hinwegziehenden Netzhautgefässes. Noch besser aber benutzt man zur Diagnose die prismatische Wirkung einer Convexlinse bei der Untersuchung im umgekehrten Bilde. Die prominenteste Stelle der Ablösung, resp. ein auf ihr liegendes Gefässstückchen, erscheint nämlich im umgekehrten Bilde dem Beobachter etwas näher als die in normaler Lage befindliche Peripherie derselben. Indem man nun durch hin- und herschieben der vorgehaltenen Convexlinse das umgekehrte reelle optische Bild in analoge, aber entgegengesetzte Bewegungen versetzt, wird es leicht bemerkbar, dass sich das ganze Bild nicht gleichmässig verschiebt, sondern dass der prominenteste Theil der Stelle auffallend grössere Excursionen macht als die Peripherie, und hierdurch ist, mit genügender Sicherheit, der Beweis geliefert, dass jene Stelle wirklich über ihre Basis hervorragt.

In Bezug auf die differentielle Diagnose muss noch hervorgehoben werden, dass die Consistenz des Bulbus bei Netzhautablösungen meistens vermindert, und nur dann normal oder sogar abnorm vermehrt ist, wenn sich, als Ursache der Ablösung, ein intraoculärer Tumor entwickelt.

Die subjectiven Symptome der Netzhautablösung bestehen in

einem excentrischen Defect des Gesichtsfeldes, dessen Umfang der Grösse der abgelösten Stelle genau entspricht. Ist die Stelle klein und excentrisch gelegen, und ist das zweite Auge vollkommen gesund, so bleibt dieser Defect, ähnlich wie unter normalen Verhältnissen die Stelle des blinden Fleckes, subjectiv meistens unbeachtet, oder wird vielleicht erst beim zufälligen Verschluss des gesunden Auges bemerkt. Wenn aber der Defect an Grösse zunimmt oder sich der centralen Gegend des Gesichtsfeldes nähert, dann wird die im Gesichtsfelde fehlende Stelle von aufmerksameren Kranken leicht bemerkt. — Oft ist auch der Defect kein ganz vollständiger. An der betreffenden, gewöhnlich ziemlich scharf begrenzten Stelle ist nämlich das Sehen nicht völlig aufgehoben, sondern nur herabgesetzt, geschwächt, verdunkelt. Die Kranken haben die Empfindung als ob eine dunkle Wolke, oder ein röthlicher Schein sie am Sehen verhindert, ohne an eben dieser Stelle die quantitative Lichtempfindung vollständig zu vernichten. (In einzelnen Fällen konnte constatirt werden, dass der röthliche Schein in wenigen Tagen gelblich wurde und schliesslich alle Farbe verlor). Erst nach längerem Bestehen pflegt sich die quantitative Lichtempfindung gänzlich zu verlieren und es tritt an die Stelle des Dunkelsehens ein wahres Nichtsehen. Diese Verhältnisse lassen schon vermuthen, dass frisch abgelöste Netzhautstellen nicht sogleich ihre ganze Functionsfähigkeit einbüssen; wir werden aber sogleich noch zu bemerken Gelegenheit haben, dass sie dieselbe eine Zeitlang in unverändertem Maasse beibehalten können.

Zuweilen sind auch die Grenzen des Defectes nicht scharf abgeschnitten; man findet vielmehr eine mehr oder weniger breite Zone, an welcher das Sehvermögen zwar herabgesetzt, aber etwas weniger herabgesetzt ist, wie in der eigentlichen Stelle des Defectes selbst. Diese Zone verminderter Sehschärfe erklärt sich zum Theil wohl aus einer nachbarlichen Miterkrankung der noch anliegenden Netzhaut, sie lässt sich in anderen Fällen aber auch erklären durch ein Ueberhängen des abgelösten Netzhautsackes, wodurch die relativ gesunden Nachbargebiete der Netzhaut gleichsam beschattet oder verschleiert werden. — Die Grenzlinie im Gesichtsfelde liegt meistens horizontal, so dass der Defect nach oben und die der gesunden Netzhaut entsprechende Gesichtsfeldhälfte nach unten liegt. Die Kranken finden ihr Gesichtsfeld beengt wie durch den tiefherabgehenden Schirm einer Mütze. Mitunter steigt aber auch die Begrenzungslinie nach aussen etwas in die Höhe und schliesst sich hier an die Stelle des blinden Fleckes an, oder es finden sich auf derselben höhere und tiefere Stellen, so dass die Begrenzung in ihrer Mitte eine sattelförmige Vertiefung bildet.

Das centrale Sehen kann bei schon beträchtlicher Netzhautablösung noch vollkommen unversehrt erhalten bleiben; ja es kann die Grenzlinie ganz nahe über dem Fixationspunkte des schärfstens Sehens hinweglaufen, ohne dasselbe schon sehr erheblich zu beeinträchtigen. Bei weiterer Ausbreitung wird aber auch das centrale Sehen getrübt oder es fällt der Fixationspunkt in den Bereich der getrübten Zone, so dass nur noch ein kümmerlicher Rest excentrischen Sehens nach unten übrig bleibt. Die Kranken pflegen alsdann, bei der Bemühung einen grösseren Gegenstand genau zu fixiren, mit der Gesichtslinie nach oben an demselben vorbeizuschiessen. Endlich, bei stets fortschreitender Ablösung, reducirt sich der Rest des excentrischen Sehens immer mehr und mehr, bis, bei totaler Ablösung, der letzte Rest quantitativer Lichtwahrnehmung verschwindet und eine totale und unheilbare Blindheit zurückbleibt.

In früheren Stadien klagen die Kranken nicht selten über verkrümmtes Sehen (Metamorphopsie). Gerade Linien erscheinen ihnen wellenförmig verbogen, schief liegend, verlängert oder verkürzt, mit einem Worte, verunstaltet. Dieses Krummsehen findet sich vorzugsweise nahe an der Grenzlinie des zu Grunde gegangenen Sehfeldgebietes, es kann aber auch in dem ganzen übrig gebliebenen Gesichtsfeld sich zeigen und erklärt sich wohl am richtigsten durch Faltungen, Zerrungen und Dehnungen der Netzhaut, welche nothwendigerweise ein Derangement der empfindenden Netzhautelemente zur Folge haben müssen. Vielleicht besitzen die bereits abgelösten Stellen der Netzhaut noch so viel Lichtperception um zur Entstehung dieser Metamorphopsieen beitragen zu helfen. Die minimsten Netzhautablösungen, sofern sie nur eine Niveaudifferenz der Stäbchenschicht veranlassen, müssen nämlich mit Nothwendigkeit die Erscheinungen des Krummsehens hervorrufen, wenn anders die abgelösten Stellen noch perceptionsfähig sind.

Mit Unrecht hat man aber dieses Krummsehen als einen constanten Vorboten der Netzhautablösung betrachtet. Es kann dasselbe auch bei partiellen Schrumpfungen der Netzhaut, ohne consecutive Ablösung vorkommen, wie weiter unten ausführlicher gezeigt werden soll. Indessen muss dieses Symptom, zumal bei schon bestehenden Ablösungen immerhin als prognostisch wichtiges Zeichen einer progressiven Erkrankung, betrachtet werden.

Entstehung und Verlauf. — Die erste Entstehung einer Ablösung der Netzhaut mag in vielen Fällen so geringfügig sein, dass sie sich der genauesten und sorgfältigsten ophthalmoskopischen Untersuchung vollständig entzieht. Die subjective Wahrnehmung der Metamorphopsieen würde dann für deren Erkennung als ein empfindlichstes Symptom betrachtet, und zugleich als ein Index für die ophthalmoskopische Aufsuchung der kranken Stelle benuzt werden dürfen. Eine andere und wichtigere Bedeutung kann den Metamorphopsieen nicht beigelegt werden.

In der grossen Mehrzahl der Fälle bilden sich aber die Netzhautablösungen, — zumal wenn sie als Folge subretinaler Blutergüsse auftreten — sehr rasch zu einem grösseren Umfange aus und lassen sich daher gleich anfangs mit dem Augenspiegel leicht und sicher wahrnehmen.

Was den ersten Entstehungsort betrifft, so hat man in früherer Zeit geglaubt, dass Netzhautablösungen nur in den tiefsten Stellen, oder über dem Boden des Auges, vorkommen. Spätere Erfahrungen haben aber gelehrt, dass Netzhautablösungen auch in den oberen Partien zuerst auftreten können, dass, vermöge des lockern Zusammenhanges zwischen Netzhaut und Choroidea, das subretinale Fluidum seinen Ort ziemlich leicht verändert, und dass es daher, den Gesetzen der Senkung folgend, mit der Zeit die tiefsten Stellen des Auges einzunehmen bestrebt ist. Von Gräfe*), der diese Beobachtung zuerst bekannt gemacht hat, nimmt an, dass wegen der anfänglich sehr geringen subjectiven Beschwerden, etwa 95% der hierher gehörigen Krankheitsfälle erst spät in ärztliche Behandlung kommen, und dass die abgelöste Stelle aus diesem Grunde fast immer nur nach unten beobachtet wurde, während sie, wenn frühzeitig bemerkt, eben so häufig auch an allen anderen Stellen der inneren Augapfeloberfläche gesehen wird.

Der Verlauf der Netzhautablösungen ist im Allgemeinen ein äusserst trauriger und spottet in der Regel aller ärztlichen Hülfsmittel. Inzwischen sind doch Vorgänge beobachtet worden, welche das Uebel nicht

*) Arch. f. Ophth. Bd. VI, Abth. 2, S. 235. Berlin 1858.

als ein völlig trost- und hoffnungsloses erscheinen lassen. Zunächst sieht man in Folge des ebenerwähnten Senkungsprocesses, in den ersten Monaten der Krankheit, nicht selten die umfangreichsten Besserungen im centralen Sehen und in der Ausdehnung des Gesichtsfeldes eintreten, welche schon oft zur illusorischen Hoffnung gänzlicher Heilung geführt haben.

Ein ganz besonders merkwürdiger und wichtiger Umstand ist nämlich dieser, dass abgelöst gewesene Netzhautstellen, nach dem Weiterwandern des Fluidums, sich an die Choroidea wieder anlegen und wenigstens nahezu ihre normale Functionsfähigkeit wiedererlangen können. Hieraus ist ersichtlich, dass die elementaren Netzhautgebilde bei diesem Ablösungs- und Wiederanlegungs-Vorgange eine sehr erhebliche Störung in ihrer Beschaffenheit, so wie in ihrer Lage und Anordnung nicht mit Nothwendigkeit erleiden müssen. Auf der andern Seite muss freilich zugegeben werden, dass unsere excentrischen Gesichtswahrnehmungen verhältnissmässig wenig genau und empfindlich sind, und dass dem entsprechend auch die Prüfungsmethoden excentrischer Gesichtswahrnehmungen auf einen sehr hohen Grad von Genauigkeit nicht Anspruch machen können. Bei schärferer Prüfung und bei schärfer ausgebildeter excentrischer Gesichtswahrnehmung, würde vielleicht einige Einbusse der Wahrnehmungsschärfe nachweisbar sein. Aber auch mit Hülfe des Augenspiegels lassen sich oft nicht die geringsten Veränderungen bemerken, welche als sichere Zeichen einer früher abgelöst gewesenen, späterhin aber wieder angelegten Netzhaut hingenommen werden dürften.

Bei diesem Senkungsvorgange ist auch noch bemerkenswerth, dass gewöhnlich eine Verkleinerung des Areals der abgelösten Stelle beobachtet wird, welche ohne Zweifel durch eine gleichzeitige Resorption des ergossenen Fluidums erklärt werden muss. Hierdurch und durch den ferneren Umstand, dass die Stelle der Ablösung sich in Folge der Senkung nicht selten von der Stelle des centralen Sehens weiter entfernt, werden die häufig beobachteten erheblichen Besserungen des centralen sowohl wie des excentrischen Sehens erklärlich.

Ein fernerer Vorgang, der nicht so ganz selten bei abgelösten Netzhautstellen beobachtet wird, besteht in der spontanen Berstung und Zerreissung derselben. Netzhautablösungen, welche sich noch in dem progressiven Stadium befinden, zeigen sich im allgemeinen ziemlich prall, weniger fluctuirend und von schärferen Demarcationslinien umgrenzt. Nun ist zwar der Zusammenhang zwischen Choroidea und Netzhaut allerdings so locker und lose, dass nur unter ungewöhnlich festen Zusammenhangsverhältnissen, der subretinalen Weiterverbreitung des ergossenen Fluidums ein erheblicher Widerstand entgegen gesetzt wird. Prall gespannte Netzhautablösungen findet man daher selten, denn es wird die grössere Spannung gemeiniglich durch weitere territoriale Ausdehnung alsbald ausgeglichen und es erscheint dann die abgelöste Oberfläche in der oben beschriebenen schlaffen, flottirenden Form. Nicht so ganz selten ereignet es sich aber, durch Verhältnisse, die der genaueren Aufklärung noch sehr bedürfen, dass prall gespannte Netzhautablösungen spontan zerreissen; und zwar geschieht dies ebenfalls stets unter merklicher Besserung der subjectiven und objectiven Symptome. Es ist hinreichend erwiesen, dass schon bei blossem Ortswechsel abgelöster Netzhautstellen das Volumen derselben sich zuweilen auffällig verringert und zugleich eine sehr bemerkbare Verbesserung der centralen Sehschärfe eintritt. Letzteres ist aber ganz besonders dann der Fall, wenn eine Ruptur des abgelösten Netzhautsackes eingetreten war, und wenn

das Contentum desselben sich ganz oder theilweise in den Glaskörperraum ergossen hatte. Verkleinerung des excentrischen Gesichtsfelddefectes, zunehmende Schärfe des centralen Sehens und zugleich eine ophthalmoskopisch deutlich wahrnehmbare Verkleinerung des Areals der abgelösten Stelle sind die Veränderungen, welche constant nach Ruptur eines Netzhautsackes beobachtet werden. — Es ist demnach die Ruptur des Netzhautsackes wie eine Tendenz zur Naturheilung zu betrachten.

Grössere Perforationsstellen characterisiren sich bei der Augenspiegeluntersuchung meistens ziemlich deutlich durch die aufgerollten Ränder der zerrissenen Stelle, ganz besonders aber durch das vollkommen klare Sichtbarwerden der dahinter liegenden Choroidealgefässe, wie es in einer sehr gelungenen Abbildung in dem Liebreich'schen Atlas der Ophthalmoskopie *) dargestellt worden ist. Die kleineren Perforationsstellen sind dagegen oft schwer zu erkennen oder gar nicht aufzufinden; doch wird — dem Gesagten zufolge — eine rasch eintretende merkliche Verbesserung der subjectiven Symptome die Annahme einer stattgehabten Ruptur sehr wahrscheinlich erscheinen lassen, auch wenn die Durchbruchsstelle nicht mit Sicherheit nachweislich ist.

Endlich besteht noch ein dritter Vorgang partieller oder totaler Wiederanlegung abgelöster Netzhäute in der theilweisen Resorption und Eindickung des subretinalen Fluidums, wobei dann eine trübe, mehr oder weniger verfärbte Ablagerungsschicht die Netzhaut mit der Innenfläche der Aderhaut verbindet. Diese Schichte bleibt als ein bläulichweisser Streifen, welcher sich bisweilen über ein grosses Stück des Augenhintergrundes hinwegzieht, ophthalmoskopisch sichtbar zurück und soll, nach Liebreich, sich charakteristisch genug auszeichnen um als Anhaltspunkt für die Diagnose des früher vorhanden gewesenen Zustandes dienen zu können.

Wir haben hier noch beiläufig zu bemerken, dass nach Liebreich's Versicherung auch eine gemeinsame Ablösung der Netzhaut und Choroidea von der Sklerotica vorkommen kann. In einigen seltenen (in der v. Gräfe'schen Klinik beobachteten) Fällen hatte sich nämlich gefunden, dass unmittelbar hinter der abgelösten Netzhaut die Choroidealgefässe, ohne gleichzeitig vorhandene Netzhautapertur, deutlich sichtbar waren; hieraus liess sich die diagnostische Schlussfolgerung ableiten, dass nicht nur die Netzhaut, sondern zugleich mit ihr auch die Choroidea von der unter ihr liegenden Sklerotica losgelöst sei. Unentschieden bleibt vorläufig noch die Frage durch welche Krankheitsvorgänge (möglicherweise durch subchoroideale Tumoren?) solche Emporhebungen der Choroidea zu Stande kommen. Anatomische Beobachtungen hierüber, sind bis jetzt nicht bekannt geworden.

Ursachen. — Ob eine Netzhautablösung spontan und ohne entferntere Veranlassung entstehen könne, mag dahin gestellt bleiben. In der Reihe der nächsten ätiologischen Momente werden aber die serösen und blutigen subretinalen Ergüsse wohl den wichtigsten Rang einnehmen müssen.

Blutergüsse können aber aus zwei verschiedenen Hauptquellen ihren Ursprung nehmen: entweder aus der Netzhaut oder aus der Aderhaut. Wir haben oben, bei Gelegenheit der Gefässzerreissungen in der Netzhaut, bereits angemerkt, dass die Membrana limitans interna, trotz der von Heymann angenommenen centripetalen Tendenz dem Durchbruche des Blutes einen gewissen Grad von Widerstand entgegenstellt. Das ergossene Blut verbreitet sich leichter durch das zarte Gewebe der Netzhaut und mag auch wohl die äussere Membr. limitans leichter durchbrechen als die innere, um in den leicht durchgängigen

*) Taf. VII, Fig. 1.

Raum zwischen Choroidea und Netzhaut sich zu ergiessen. Ist der Erguss nur einiger Maassen reichlich, so wird eine Ablösung der Netzhaut die nothwendige Folge davon sein, ja, strenge genommen, kann schon der kleinste subretinale Bluterguss zugleich als eine Netzhautablösung niedrigsten Grades angesehen werden. Inzwischen darf doch wohl behauptet werden, dass die aus den Retinalgefässen hervorgehenden Blutungen niemals sehr reichlich sind, und daher verhältnissmässig selten die Ursache grosser Netzhautablösungen sein werden. — Eine weit ausgiebigere Quelle subretinaler Hämorrhagieen bildet die Choroidea. In der That scheinen die von ihr ausgehenden Blutergüsse, bei dem festeren Zusammenhange zwischen Choroidea und Sklerotica, nirgends leichter als gerade unter die Netzhaut hingelangen zu können. Andererseits ist sie aber auch wegen ihres grösseren Blutreichthums besser geeignet das Zustandekommen umfänglicher Ablösungen durch massenhafte Blutungen zu bengüstigen. Was indessen bei den Glaskörperblutungen bereits gesagt wurde, verdient auch hier noch einmal wiederholt zu werden, dass nämlich Choroidealblutungen in der vorderen Augapfelhälfte die Netzhaut leichter durchbrechen und Ergüsse in den Glaskörperraum ohne Ablösung veranlassen, während Blutungen in der hinteren Hemisphäre die Netzhaut weit eher abdrängen, ohne letztere sogleich zu durchbrechen. Eben so sehr gilt hier auch unsere frühere Behauptung, wonach der innere Druck überhaupt ein wesentlich hinderndes Moment für das Zustandekommen intraoculärer Blutergüsse bildet, und wonach den Blutungen muthmaasslich stets eine Erkrankung der Blutgefässwandungen vorausgeht. — Der subretinale Erguss kann sich durch Resorption des Blutfarbestoffes in ein seröses, mehr oder weniger durchsichtiges Fluidum verwandeln, oder er kann auch durch andere Umwandlungen sich eindicken und als ein schwartenartiges Residuum die Netzhaut und die Choroidea wieder mit einander verkleben. In anderen Fällen kann der Inhalt des abgelösten Netzhautsackes aus Eiter bestehen, sei es, dass das ergossene Blut sich in Eiter umsetzt, sei es, dass eine circumscripte eitrige Choroiditis vorausgegangen ist. Bei diffuser eitriger Choroiditis so wie bei Panophthalmitis findet ebenfalls Eitererguss statt, und es endet dann der Prozess gewöhnlich mit einer totalen Netzhautablösung. — Das subretinale Fluidum ist gewöhnlich reich an gerinnungsfähigen Bestandtheilen und zeigt bei mikroskopischer Untersuchung zahlreiche Blutkörperchen, Körnchenzellen und zuweilen auch Cholestearinkrystalle.

Die verschiedenen entfernteren Momente, durch welche seröse oder blutige subretinale Ergüsse hervorgerufen werden, können hier nicht ausführlich nahmhaft gemacht werden. Sie sind zum Theil schon bei den Zerreissungen der Netzhautgefässe berücksichtigt worden, und werden auch bei den Krankheiten der Choroidea nicht unerwähnt bleiben. Ein Moment aber, welches die Entstehung subretinaler Ergiessungen ganz besonders begünstigt und zur Entstehung von weitreichenden Loslösungen der Retina Veranlassung giebt, bilden die ektatischen Prozesse an der Sklerotica, und unter diesen ganz besonders die Sklerotico-Choroiditis poster. Die weitere und weitere Ausdehnung der Sklerotica erfordert eine gleichmässig sich erweiternde Flächenausdehnung der Choroidea und der Netzhaut. Die Choroidea kann, vermöge ihrer leichteren Dehnbarkeit und wegen ihrer festeren Anheftung, dem Zuge der Sklerotica leichter folgen; die mit der Choroidea nur lose verbundene Netzhaut wird dagegen mehr Neigung zeigen die Richtung der Sehne anzunehmen und sich von jener loszutrennen anstatt sich in der Flächenrichtung weiter auszudehnen. Unter solchen Verhältnissen ist eine

Loslösung der Netzhaut fast unvermeidlich, und es ist dann leichtbegreiflicherweise an eine Wiederanlagerung derselben in späterer Zeit nicht zu denken, insofern ein Rückgängigwerden der Sklerotikalektasie erfahrungsgemäss nicht erwartet werden darf.

Nächst dieser mechanischen Ausdehnung vermuthet Heinr. Müller noch, dass die Schrumpfung vorhandener Glaskörperopacitäten, wie auch die Resorption massenhafter Glaskörperblutungen als Entstehungsursache einer Netzhautablösung betrachtet werden dürfen. Aus der anatomischen Untersuchung eines an Netzhautablösung erkrankten Augapfels wurde H. Müller zu der unzweifelhaften Annahme genöthigt, dass die Dislocation der Retina in diesem Falle nicht durch Druck von hinten, sondern durch Zug von vorn bedingt worden sei, und dass die, in der trichterförmig abgelösten Retina vorgefundenen Stränge als geschrumpfte Reste eines den Glaskörper durchziehenden Exsudates angesehen werden mussten. — Unter die ursächlichen Entstehungsmomente der Netzhautablösung müssen wir auch noch den deletären Ausgang perforirender Skleralwunden erwähnen, welche in der Regel mit einer spät eintretenden Netzhautablösung einhergehen (A. von Gräfe). Die in der Vernarbungsperiode eintretende, narbige Schrumpfung bewirkt nämlich eine Verkürzung der Netzhautfläche und folgeweise eine Loslösung von der unterliegenden Aderhaut. Penetrirende Wunden werden daher um so gefährlicher, je mehr sie sich dem hinteren Augapfelpole nähern und je grösser ihre Ausdehnung, weil durch die Grösse der Ausdehnung der Umfang nachheriger Narbenretraction bedingt wird.

Wie, beim Durchkriechen eines Cysticercus cellulosae in den Glaskörperraum, eine sehr umfangreiche, dem Blasentheil des Wurmes unmittelbar anliegende, nicht flottirende Ablösung der Netzhaut zu Stande kommen kann, ist früher ausführlich besprochen worden. Weiterhin muss noch bemerkt werden, dass retinale und subretinale Tumoren sich gewöhnlich schon frühzeitig mit Netzhautablösungen combiniren. Durch solche Tumoren wird aber die Netzhaut nicht blos wie durch den Cysticercus, mechanisch emporgehoben, sie wird vielmehr abgelöst in Folge gleichzeitig stattfindender entzündlicher Exsudationen, welche die Grösse des Tumors oft weit überschreiten.

Prognose. — Dass sich in prognostischer Beziehung über die in Rede stehende Krankheit wenig Günstiges sagen lässt, geht bereits aus der Schilderung ihres Verlaufs und ihrer Ausgänge genügend hervor. In günstigen Fällen bleibt die Krankheit jahrelang stationär, in einzelnen anderen Fällen hat, wie wir gesehen haben, die Dislocation und das Bersten des Netzhautsackes einige Besserung zur gewöhnlichen Folge; am gewöhnlichsten endet aber die Krankheit früher oder später mit totaler Ablösung, mit Atrophie der Netzhaut und völligem Verfall des Sehvermögens.

In der Regel befällt die Netzhautablösung nur das eine Auge; unter gewissen Umständen kann sie aber ausnahmsweise auch beide Augen befallen (von Gräfe sah unter 60 Krankheitsfällen 7mal doppelseitige Ablösung). Es ist dies hauptsächlich von den etwa vorhandenen Complicationen mit anderen Krankheiten abhängig. Unter allen Complicationen ist aber die Ektasie am hinteren Augapfelpol oder die Sklerotico-Choroiditis posterior entschieden die gefährlichste. Die Erklärung dieser Thatsache kann zwär zunächst in der hierbei nie fehlenden inneren Hyperämie gesucht werden, ganz besonders muss aber die Verlängerung des Augapfels in der Richtung der Sehaxe die erste Loslösung ebensowohl begünstigen wie auch später, der weiteren und wei-

teren Loslösung einer einmal empor gehobenen Netzhaut förderlich sein. Nach v. Gräfe's Beobachtungen hat die Complication der Netzhautablösung mit Sklerotico-Choroiditis post., für das betreffende Auge wenigstens, eine absolut deletäre Bedeutung und bedingt für das andere Auge eine höchst bedenkliche Prognose. Findet man, bei doppelseitiger hinterer Ektasie, an dem einen Auge Ablösung der Netzhaut, und zeigen sich auf dem anderen Auge Opacitäten des Glaskörpers, subretinale Ekchymosen und gleichzeitig subjective Lichterscheinungen — feuriges Flimmern, periodische partielle Umwölkungen, welche mit Blitzesschnelle auftreten, das Gefühl eines Tropfens, der sich an einer Stelle ergiesst und um das Gesichtsfeld herumläuft u. dergl. — so sind in den meisten Fällen und bei der sorgfältigsten Therapie beide Augen rettungslos verloren.

Bei Bright'scher Krankheit ist das Entstehen consecutiver Netzhautablösungen verhältnissmässig seltener beobachtet worden und es tritt hier um so mehr in den Hintergrund, als es nur ein Ausgangsstadium der Retinitis bildet und als das Allgemeinleiden die vorherrschende Aufmerksamkeit des Arztes in Anspruch nimmt. Ueberhaupt wird aber behauptet werden dürfen, dass alle Erkrankungen des inneren Auges, bei denen das Choroidealepithel vorzugsweise in Mitleidenschaft gezogen wird, eine vorwiegende Disposition zur Entstehung von Netzhautablösungen besitzen.

Netzhautablösungen, welche klein und prall gespannt sind, werden die Neigung zeigen entweder zu bersten oder sich weiter auszudehnen, während schlaffe und umfänglichere Ablösungen ein längeres Stationärbleiben erwarten lassen. Ob aber ein prall gespannter Netzhautsack eher bersten oder ob er sich weiter ausdehnen werde — wie wichtig auch die prognostische Entscheidung wäre — dürfte schwer vorauszusagen sein. Nur soviel lässt sich hierüber bemerken, dass die Neigung zu weiterer Ausbreitung im Allgemeinen um so geringer sein wird, je schärfer die Demarcationslinie sich zeigt, und je weniger sichtbare Zeichen krankhafter Veränderung auf der noch anliegenden Netzhaut wahrzunehmen sind, ohne dass jedoch die entgegengesetzte Beobachtung zu der entgegengesetzten Annahme berechtigt.

Es bedarf, nach dem Vorausgehenden kaum noch der Erwähnung, dass frisch-abgelöste Netzhautstellen, welche nicht über dem Boden des Auges sich vorfinden, höchstwahrscheinlicherweise im Verlauf kurzer Zeit, sich dorthin dislociren werden.

Grosse prall gespannte und nicht flottirende Ablösungen sind meistens durch Tumoren oder Cysticerken bedingt.

In Bezug auf die Restitution der Functionen einer abgelösten Netzhautstelle bleibt auch zu bemerken, dass die Dauer der Erkrankung hierbei von grösster Entscheidung ist. So weit unsere bisherigen Erfahrungen reichen, kann nur bei ganz frischen Fällen eine Wiederkehr der normalen Sehkraft eintreten. Je länger das Uebel gedauert hat, um so weniger Aussicht ist vorhanden, dass durch Naturheilung oder durch operatives Einschreiten die gestörte Sehfunction wieder hergestellt werde.

Was die Häufigkeit des Uebels betrifft, so lässt sich annäherungsweise angeben, dass etwa 60 Fälle von Netzhautablösungen auf 1000 Augenerkrankungen gerechnet werden dürften.

Behandlungsweise. — Man ist bis jetzt gewohnt gewesen, die Netzhautablösung als eine unheilbare Krankheit zu betrachten und demzufolge auf jede spezielle Behandlung derselben zu verzichten. Die sichere Beobachtung aber, dass bei abgelösten Netzhäuten der zuweilen spontan eintretende Durchbruch eine Art Besserung herbeiführt, indem die

prominente Hervorwölbung temporär zusammensinkt und eine, meistens jedoch nicht sehr erhebliche Besserung des Sehvermögens eintritt, ermuthigte von Gräfe *) diesen natürlichen Vorgang durch künstliche Perforation nachzuahmen. Zwar zögerte er noch lange mit der Ausführung der einmal gefassten Idee, weil einestheils die beobachteten und genauer verfolgten Naturheilungen nicht sehr eclatant waren, anderntheils weil in der grossen Mehrzahl (mindestens 90%) der Fälle die Netzhautablösung als Folgezustand anderer Erkrankungen aufzufassen ist, und alsdann natürlicherweise an eine Heilung durch Retinalpunction nicht gedacht werden darf.

Bei sorgfältiger Erwägung aller concurrirenden Nebenumstände, wird man in der That zugeben müssen, dass nur eine kleine Minderzahl hiehergehöriger Fälle auf operative Heilung Anspruch machen kann. — Zunächst ist es wohl unzweifelhaft, dass je mehr eine coëxistirende Erkrankung der inneren Membranen in den Vordergrund tritt, um so weniger Hoffnung vorhanden ist eine dauernde Heilung herbeizuführen durch ein operatives Verfahren, welches lediglich darauf berechnet ist, die mechanischen Spannungsverhältnisse abzuändern. Wir haben das perniciöse Moment der Netzhautanspannung durch Axenverlängerung des Augapfels bei Sklerotico-Choroiditis post. gebührend hervorgehoben; wir haben die narbige Zusammenziehung nach perforirenden Skleralwunden, so wie die Müller'sche Annahme einer Attraction der Netzhaut gegen das Augapfelcentrum in Folge schrumpfender Glaskörpereinlagerungen kennen gelernt; in allen diesen und ähnlichen Fällen wird der Netzhautstich (wenn wir die erwähnte Operation mit dieser Benennung bezeichnen wollen) wenig Aussicht auf Wiederherstellung der normalen Verhältnisse darzubieten im Stande sein. Dagegen können uns einige wenige, besonders traumatische Erkrankungen, mit vorher völlig gesunder Netzhaut, welche theils ein jahrelanges Stationairbleiben, theils eine spontane Heilung oder Besserung zeigten, von einer, wenn auch noch so seltenen, doch überhaupt vorhandenen Heilungsmöglichkeit überzeugen.

Von ganz besonderem Interesse ist nun unter anderen in dieser Beziehung ein Fall aus der von Gräfe'schen Klinik, in welchem eine sehr erhebliche Netzhautablösung in Folge von Compression der Ciliarvenen durch einen Abscess im retrobulbären Fettzellgewebe entstanden, und, nach künstlicher Entleerung des Abscesses, zu vollkommener Restitution der normalen Verhältnisse zurückgekehrt war **).

Die Operation hat den Zweck eine freie Communication zwischen dem subretinalen Fluidum und dem Glaskörperraum herzustellen und wurde durch v. Gräfe mittelst einer eigens hierfür construirten Discisionsnadel mit langem Blatt und zwei scharfen Schneiden, von einem, der stärksten Prominenz der Ablösungsstelle entsprechenden Einstichspunkte aus verrichtet. — Die Operationstechnik beschreibt von Gräfe ***) mit folgenden Worten: „Zum Einstich wird am besten ein Punkt der äusseren Bulbushemisphäre benutzt. Die Distanz des Einstichspunktes vom Hornhautrande beträgt 4 bis 5 Lin. Man dringe in fast senkrechter Richtung hinter die Linse in den Glaskörperraum, durchschnittlich etwa 6 Lin. vor, und führe dann die eine Schärfe gegen die Netzhaut, indem man zuerst

*) Siehe: Archiv für Ophthalmologie, Band IX, Abthl. 2, S.85. Berlin 1863.

**) Monatsbl. f. Augenheilkunde S. 49. Jahrgang 1863. Ebendas. werden auch noch vier andere Fälle namhaft gemacht, bei denen, nach 3, resp. 4jähriger Beobachtungsdauer, die durch rein-mechanische Ursachen veranlasste Netzhautablösung nicht nur stationair geblieben war, sondern in dreien von diesen Fällen sich sogar unzweifelhaft verkleinert hatte.

***) Archiv f. Ophthalmol. Bd. IX, Abthl. 2, S. 99. Berlin 1863.

durch eine einfache Hebelbewegung um den Einstichspunkt die Spitze dem Augenhintergrund zuwendet, dann aber die Fortsetzung dieser Bewegung mit gleichzeitigem Zurückziehen der Nadel combinirt. Durch diese letztere anziehende Schneidebewegung soll die Continuität der prominirenden Netzhautpartie getrennt werden."

Wie verschieden auch die individuellen Verhältnisse waren, so hat sich doch aus einigen und zwanzig Beobachtungen künstlicher Nachahmung der spontanen Perforation ergeben, dass die Operation, in vorsichtiger Weise verrichtet, ungefährlich ist, dass in frischeren Fällen, gewöhnlich wenige Tage nach der Operation, eine — zuweilen ganz eclatante — Besserung im Gesichtsfelde und im centralen Sehen constatirt werden konnte, die sich aber leider auf die Dauer nicht zu halten scheint. Nach mehrwöchentlichem oder mehrmonatlichem Bestehen trat gewöhnlich wieder Verschlimmerung ein, doch kam es bis jetzt bei keinem der operirten Augen zum völligen Verfall der Sehkraft. In älteren Fällen sind die Resultate schwankender. In einem ausführlich mitgetheilten Falle konnte der zweijährige Bestand einer relativen Besserung constatirt werden *).

Dieselbe Operation ist mit mehr oder minder glücklichem Anfangserfolg in neuerer Zeit auch von verschiedenen anderen Augenärzten (Weber, Wecker, Follin) ausgeführt worden, doch sind bis jetzt noch keine Fälle bekannt, in denen nachträglich eine mehr als zweijährige Besserungsdauer beobachtet werden konnte.

Es sei hier noch ausdrücklich hervorgehoben, dass die v. Gräfe'sche Operationsmethode, im Gegensatze zu früheren — namentlich von Sichel vorgenommenen — Versuchen, nicht den Zweck hat das subretinale Fluidum nur abfliessen zu lassen oder abzuzapfen. Hierdurch würde, wie es scheint, einer Restitution der entleerten Flüssigkeit viel eher noch Verschub geleistet. Es kam vielmehr darauf an, die Spannung in dem abgelösten Sacke herabzusetzen, indem man der subretinalen Flüssigkeit einen freien Ausweg in den Glaskörperraum eröffnet. In der That konnte nach der Operation zuweilen auch der Ausfluss einer trüben subretinalen Flüssigkeit in den Glaskörperraum ophthalmoskopisch sehr deutlich beobachtet werden. War nun die Zahl der Fälle, in denen rationeller Weise von dem Netzhautstich ein bessernder Erfolg erwartet werden durfte, an sich schon sehr klein, so schmilzt sie zu einer noch weit geringeren Quote zusammen, wenn man bedenkt, dass die Operation nur in einem bestimmten, vielleicht sehr engbemessenen Zeitraum von Erfolg sein kann. Nur dann nämlich, wenn die Spannung in dem Netzhautsacke wirklich verhältnissmässig gross ist, und wenn sie sich bei der äusserst leichten Trennbarkeit der Netzhaut von der Choroidea nicht schon durch Vergrösserung des Areals von selbst ausgeglichen hat, darf auf Erreichung des beabsichtigten Erfolges gehofft werden.

Wenn nun auch — nach von Gräfe's Versicherung — die Operation in vorsichtiger Weise verrichtet, nicht gefährlich ist, so wird man sich doch in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle zu einer anderen Behandlungsweise entschliessen müssen. Wie sehr aber hierbei alle noch etwa vorhandenen Hoffnungen herabgestimmt werden, so darf doch nicht verschwiegen bleiben, dass, namentlich bei einem wohl regulirten antiphlogistischen Heilverfahren, und ganz besonders bei Anwendung Heurteloup'scher Blutentziehungen in der Schläfengegend, unter den gewöhnlichen Vorsichtsmaassregeln, nicht selten Besserungen erzielt wor-

*) Archiv für Ophthalmologie, Band IX, Abthl. 2, S. 95. Berlin 1863.

den sind, die allem Anscheine nach von der Behandlungsweise nicht unabhängig waren. Und endlich muss noch hervorgehoben werden, dass das Heilverfahren, unter allen Umständen und neben jeder directen Therapie, auch noch gegen die ursächlichen Momente gerichtet werden muss, deren sorgsamster Ermittlung und gewissenhafter Behandlung sich der specielle Augenarzt unter keinerlei Umständen entziehen darf. Unter diesen ist aber die Sclerectasia posterior vor allen Anderen diejenige, bei welcher die äusserste Vorsicht nicht genugsam empfohlen werden kann.

Tumoren der Netzhaut.

Das Vorkommen von Geschwülsten in dem Gewebe der Netzhaut gehört unter die Seltenheiten, und gelangt meistens erst dann zur ärztlichen Kenntniss, wenn der Tumor bereits einen ansehnlichen Umfang erreicht hat, und wenn es kaum oder gar nicht mehr möglich ist darüber zu entscheiden, wo sein ursprünglicher Sitz und Ausgangspunkt gewesen sei.

Vor dem Gebrauche des Augenspiegels wurde bekanntlich durch Beer und besonders durch seine Schüler das sogen. „amaurotische Katzenauge" als Symptom eines Netzhauttumors angesehen. Die heutigen Ophthalmologen wissen aber, dass jener eigenthümlich opalisirende Reflex in der Pupille, für die Existenz eines Retinaltumors durchaus nicht pathognomonisch ist. Jede Netzhautablösung, jede Cysticercusblase, jeder grössere Bluterguss im Innern des Auges, kurz, jede umschriebene, das Licht wesentlich anders und stärker als der übrige Augenhintergrund reflectirende Stelle, zumal wenn sie diesseits des hinteren Brennpunktes liegt und mit glatter oder glänzender Oberfläche versehen ist, kann die eigenthümliche Reflexerscheinung veranlassen, und lässt sie um so deutlicher und augenfälliger zum Vorschein kommen, je weiter zugleich die Pupillaröffnung und je mehr sich der Beobachter der Richtung des einfallenden Lichtes nähert. Das Phänomen beruht auf Entstehung eines — wenn auch noch so undeutlichen — Spiegelbildes der zur Beleuchtung dienenden Lichtquelle, welches durch die brechenden Medien des Auges gesehen wird.

Symptome. — Der Augenspiegel giebt über die Existenz eines Netzhauttumors, wenn derselbe früh genug zur ärztlichen Kenntniss gelangt, die zuversichtlichsten Aufschlüsse. Man erkennt dessen Sitz in dem Gewebe der Netzhaut differentiell am sichersten durch das Verhalten ihrer Blutgefässe an dieser Stelle. Wenn die Geschwulst in oder unter dem Choroidealgewebe wurzelt, dann ziehen die Gefässe, in ähnlicher Weise wie bei den Ablösungen der Netzhaut, ungestört über dieselbe hinweg; bei allen wahren Retinaltumoren sind dagegen die Gefässe auf das deutlichste betheiligt, und ihre Verzweigungen erscheinen abhängig von der Bildung, Form und Vergrösserung des Tumors.

Inzwischen bleibt der Tumor nicht lange ohne anderweitige consecutive Veränderungen; vielmehr entsteht — nach bisherigen Erfahrungen — sehr bald schon eine, weit über die Grenzen des Tumors hinausreichende, ja sogar eine totale Ablösung der Netzhaut, welche die Erkennung der Geschwulst erschwert, und, wenn man die übrigen Symptome nicht genugsam mitberücksichtigt, sehr leicht die Meinung erregen kann, es handle sich um eine einfache Netzhaut-Ablösung. Meistens bleibt jedoch die Netzhaut, soweit sie nicht selbst in der Geschwulstmasse aufgeht, durchsichtig genug um den Tumor durchscheinen

zu lassen, oder die Ablösung ist auch wohl so gelagert, dass sie der Erkennung desselben nicht absolut im Wege steht.

Die differentiellen Merkmale, welche, bei vorhandener Netzhautablösung, den Verdacht eines zugleich vorhandenen und durch die Ablösung maskirten Tumor erregen, liegen zunächst in dem starken Vordrängen der abgelösten Netzhaut gegen die hintere Linsenwand, demnächst aber an dem übrigen Verhalten des Augapfels. Bei einfacher hochgradiger Netzhautablösung pflegt der Augapfel durch hinzutretende schleichende Iridochoroiditis allmälig weich und atrophisch zu werden; bleibt dagegen der Bulbus hart, ja vermehrt sich wohl gar noch seine Härte, drängt sich die Netzhaut so fest gegen die hintere Linsenfläche, dass das Linsensystem und die Iris nach Vorne ausweichen und den Kammerraum verengen, zeigt sich endlich eine hartnäckige durch Paracentesen und Iridektomieen nicht zu beseitigende Ciliarneurose, (welche durch eine rasche Grössenzunahme des Tumors erklärt werden muss) und bemerkt man überdies wohl noch Symptome der Irislähmung oder der Anästhesie der Hornhaut, dann darf man mit grösster Wahrscheinlichkeit die Existenz eines intraoculären Tumors voraussetzen, auch wenn die Augenspiegeluntersuchung denselben nicht direct erkennen lässt.

Zuweilen finden sich auch partielle Ektasieen der Sklera. Im Allgemeinen sind aber — wenigstens anfänglich — alle consecutiven Veränderungen und besonders die consecutiven entzündlichen Reizerscheinungen äusserst gering, wenn nicht völlig gleich Null. Es zeigt sich im ersten Beginne, weder Schmerz noch Röthung in den äusserlich sichtbaren Gebilden des Auges, und ausser dem völligen Verlust des Sehvermögens, würde vielleicht nur noch bei der äusseren Inspection des Auges die ungewöhnlich erweiterte Pupille als krankhaft und abnorm verändert auffallen.

Dergleichen Fälle sind nun bis jetzt verhältnissmässig selten ophthalmoskopisch beobachtet und noch seltener nachträglich zugleich auch anatomisch genau untersucht worden.

Nach den übereinstimmenden Ansichten der meisten Autoren, kommen aber Tumoren, welche ihren Ausganspunkt von der Netzhaut oder von der Nervensubstanz des Opticus genommen hatten, fast ausschliesslich nur bei kleinen Kindern vor und gehören zur Geschwulstform des einfachen Encephaloid. Sämmtliche unzweifelhaft hiehergehörige Beobachtungen betraten in der That auch Kinder, die zwischen dem 2. und 5. Lebensjahre standen.

Anatomisches Verhalten. — In einigen der genau untersuchten Fälle war die Natur des Tumor offenbar gutartig, und charakterisirte sich durch eine eigenthümliche Degeneration der Netzhaut, deren äussere Körnerlage in ungeheurer Wucherung begriffen gefunden wurde und deren übrige Elemente, bei wohlerhaltener membr. limitans, völlig zu Grunde gegangen waren *). Die Wucherung ging von dem hinteren Theil der Netz-

*) Solche, durch „Hyperplasie der Retinakörner" entstandene Geschwülste wurden untersucht und beschrieben von Schweigger (Arch. f. O. Bd. VI, 2, S. 324) von Robin (Sichel's Iconographie, livrais. 18, pag. 585) und von Rindfleisch (Monatsbl. f. Augenheilkunde S. 345 Jhrg. 1863). Letzterer erklärt jedoch den von ihm untersuchten Tumor für einen malignen, weil, bei völlig unversehrter Choroidea, ein in seinem histologischen Verhalten ganz übereinstimmender, kleiner (4 Lin. im Durchm. haltender) subchoroidealer Tumor aufgefunden wurde, welcher die Fähigkeit des ersteren „eine Infection benachbarter Organe zu bewirken" hinreichend zu documentiren schien.

haut aus und erstreckte sich nach aussen in den subretinalen Raum hinein, indem, wie es scheint, die Membr. limitans intern. einen bedeutenden Widerstand gegen die Weiterentwicklung nach innen leistete. Die Netzhaut wurde daher durch die Geschwulst zu einem in der verlängerten Sehnervenaxe liegenden, gefalteten Strang zusammengedrängt.

In einem anderen, durch v. Gräfe exstirpirten und von Prof. Virchow anatomisch untersuchten Auge konnte dagegen die maligne Natur unter der Form eines „weichen Medullar-Sarkom's" deutlich und unzweifelhaft erkannt werden *). Eigenthümlich war in diesem Falle noch das Vorkommen zahlloser, feiner, kaum stecknadelkopfgrosser, gelber, opaker Flecke, welche ophthalmoskopisch auf der abgelösten Netzhaut sichtbar waren und bei der anatomischen Analyse sich als Aggregate junger Zellen von der Form von Eiterkörperchen zeigten, deren Kerne jedoch, wenn man in die tieferen Theile der Geschwulst eindrang, immer grösser erschienen, schliesslich die Grösse von Eiterkörperchen erreichten und in eine schwache schmierige Grundsubstanz eingesetzt waren.

Obwohl sich die wahren Geschwülste der Netzhaut gewöhnlich leicht von der Choroidea loslösen oder derselben eigentlich nur lose anliegen (wodurch alsdann der retinale Entstehungsort anatomisch genügend bewiesen ist) so stehen sie doch mit derselben zuweilen durch neugebildete, oft frühzeitig schon obliterirende Gefässverzweigungen in Verbindung, und es zeigen sich, sowohl in dem Epithel der Choroidea wie auch in ihren Stromazellen gewisse Veränderungen — namentlich Fettentartung — die jedoch als secundäre Veränderungen angesprochen werden müssen.

Prognose. — Obwohl wir während des Lebens nicht im Stande sind die gutartigen von den bösartigen Tumoren mit Hülfe des Augenspiegels zu unterscheiden — eine Unterscheidung, die oft sogar noch mit dem Mikroskope ihre nicht geringen Schwierigkeiten hat — und obwohl wir uns kaum Hoffnung machen dürfen, jemals für diese Unterscheidung, sichere ophthalmoskopische Anhaltspunkte zu gewinnen, so werden wir doch stets eine absolut ungünstige Prognose zu stellen berechtigt oder genöthigt sein. Zwar haben sich für die Heilungsmöglichkeit des Netzhautkrebses einzelne Stimmen erhoben (Sichel **)) und es liegen in der That Beobachtungen vor, welche das spontane oder durch therapeutische Hülfe (besonders durch Mercurialien und Jodmittel) bewirkte Rückgängigwerden von Netzhauttumoren als glaubhaft erscheinen lassen, allein unsere Kenntnisse sind hierin noch so lückenhaft, dass ein zuverlässig zu empfehlendes Heilverfahren darauf nicht gegründet werden kann.

Weit öfter sehen wir vielmehr den Netzhautkrebs zunächst den ganzen Glaskörperraum erfüllen, die allmälig sich trübende Linse nach vorne drängen und alsdann auf andere Nachbargebilde übergehen, oder in die Substanz des Sehnerven allmälig tiefer hineinwuchern, oder endlich auch noch auf dem Wege der Blutbahnen in entferntere Stellen verschleppt werden.

Behandlung. — Die unter solchen Verhältnissen einzig zu empfehlende und zugleich die vorsichtigste Behandlungsweise ist die möglichst frühzeitige Enucleation des Bulbus. Wollten wir auch die Möglichkeit einer, in seltenen Fällen vorkommenden Schrumpfung des Tumors

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. VII, Abthl. 2, S. 42. Berlin 1860.

**) Ueber Encephaloid und Pseudoencephaloid der Netzhaut und des Sehnerven. Gaz. de Paris 29. 30. 1857.

zugeben, so sind wir doch prognostisch nicht im Stande, die in jedem einzelnen Falle vorhandene, grössere oder geringere Wahrscheinlichkeit eines solchen Heilungsvorganges vorauszusehen. Ueberdies haben wir es in der Regel schon sehr frühzeitig mit einer totalen oder fast totalen Netzhautablösung, mithin mit einem schon völlig functionsunfähigen Organe zu thun, welches im günstigsten Falle der Phthise anheimfallen wird. Welche ernsthaften Rücksichten sollten uns wohl abhalten können ein solches Organ gänzlich zu entfernen, wenn wir dagegen an die Gefahren, denken, welche möglicherweise, bei Malignität des vorhandenen Tumor, die allgemeinen Gesundheitsverhältnisse, ja das Leben des betreffenden Patienten bedroht?

„Offenbar" — sagt von Gräfe — „indiciren derlei (nämlich die gutartigen) Geschwülste ebenfalls die Enucleation des Bulbus. Wenn in dieser Rücksicht die Abgrenzung der Diagnose praktisch nicht unbedingt vonnöthen ist, so wird sie zur Fixirung der Prognose um so dringender und es muss demnach eine jede Geschwulstform, die in diese Klasse gehören könnte, nach der Operation auf das Genaueste analysirt werden."

Um die Dringlichkeit einer möglichst frühzeitigen Entfernung des Augapfels zu begründen, beziehen wir uns namentlich noch auf den oben citirten, von Horner durch Enucleation operirten, von Rindfleisch anatomisch durchforschten Fall, in welchem die Tendenz einer weiteren, dem Verlaufe des Sehnerven nachfolgenden Verbreitung der Geschwulstelemente, ganz besonders deutlich hervortrat.

Die Atrophie der Netzhaut.

Die Atrophie der Netzhaut ist nicht als eine eigenthümliche Erkrankung, sondern als das Endstadium der verschiedensten Erkrankungsprocesse mit Ausgang in absolute und unheilbare Blindheit anzusehen. Man erkennt sie im Leben hauptsächlich an zwei ophthalmoskopisch sichtbaren Zeichen: an dem Verhalten der Netzhautgefässe und an dem Verhalten der Sehnervenpapille. — Die Gefässe erscheinen bei der Netzhautatrophie auffallend klein und verwandeln sich nach und nach in einfach linienförmige Figuren. In einem Falle *) haben wir Gelegenheit gehabt, auf der v. Gräfe'schen Klinik ein vollständiges Fehlen derselben zu beobachten, woraus damals mit Wahrscheinlichkeit auf ein ebenso vollständiges Fehlen der ganzen Netzhaut geschlossen wurde. Die Papille zeigt bei der Netzhautatrophie ein doppeltes Verhalten; sie erscheint nämlich entweder durch Druck atrophirt und vertieft, oder durch Schwund der Fasern abgeflacht und dann meistentheils auffallend weiss, zuweilen fast glänzend oder blendend weiss, und in ihren Durchmessern verkleinert. Nicht selten ist der Rand der Papille etwas weniger scharf, in anderen Fällen dagagen schärfer als gewöhnlich begrenzt.

Eine genauere Beschreibung der atrophischen Papille werden wir bei der Atrophie des Sehnerven nachholen und bemerken hier nur noch, dass selbstverständlicher Weise jede Sehnervenatrophie eine Netzhautatrophie zur nothwendigen Folge hat, und dass mithin die Atrophie des Sehnerven zugleich als ein Symptom der Netzhautatrophie zu betrachten ist.

Aus dem ophthalmoskopischen Bilde ist indessen nicht immer zu ent-

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. I, Abth. 1, S. 403. Berlin 1854.

scheiden, welches der ursprüngliche Ausgangspunkt der atrophischen Umwandlung gewesen sei. Im Allgemeinen lässt sich jedoch sagen, dass jene Formen, welche mit tiefer Sehnervenexcavation einhergehen, Ausgänge von Glaukom sind und mit der Benennung Glaukoma absolutum bezeichnet werden, während man die weisssehnige Umwandlung der Sehnervenpapille, mit seichter, ophthalmoskopisch oft kaum bemerkbarer Vertiefung, zuweilen nach inneren Entzündungen beobachtet, in der Regel aber auf retrobulbäre Ursachen zu beziehen hat und allermeistens als ein Symptom der Cerebral- und Spinalamaurosen auftreten sieht.

Von Gräfe unterscheidet zwei Formen dieser letzteren Netzhautatrophie, von denen die eine sich als Verdickung der Bindegewebselemente und Umwandlung der Netzhaut in eine indifferente streifige Substanz charakterisirt. Diese Form ist Folge von retinitischen Processen oder von Choroidealaffectionen, und giebt sich optisch besonders als eine Trübung der Netzhaut zu erkennen, welche vorzugsweise und am deutlichsten in der nächsten Umgebung des Sehnerven sich ausspricht, indem sie dessen Grenzen weniger scharf sichtbar erkennen lässt. Sie breitet sich von hier aus als eine zarter werdende Trübung über die ganze übrige Netzhautfläche aus. Man könnte sie die „trübe Netzhautatrophie" nennen. — Die zweite Form dagegen, welche von Gräfe als „durchsichtige Netzhautatrophie" bezeichnet, und welche die bei Cerebral-Amaurosen gewöhnliche Form darstellt, zeichnet sich vielmehr durch einen, das Normale noch übertreffenden Grad von Durchsichtigkeit aus. Der leichte trübe Hauch (Netzhautreflex), mit welchem die normale Netzhaut die hinter ihr liegenden Objecte verschleiert, fehlt hier vollständig und lässt z. B. die etwa von Pigmentzellen entblössten Choroidealgefässe mit mehr als gewöhnlicher Deutlichkeit erkennen.

Mit völliger Netzhautatrophie ist natürlicherweise stets auch eine völlige Erblindung verbunden. Bei geringerer Deutlichkeit der atrophischen Symptome (beginnende Netzhautatrophie) kann indessen recht wohl noch eine qualitative oder quantitative Lichtperception vorhanden sein, ja, es kann sogar, bei gleichzeitigem Verschwinden der ophthalmoskopischen Symptome, eine Zunahme der Sehkraft vorkommen; doch sind wir zur Zeit noch nicht in der Lage, prognostische Anhaltspunkte für den progressiven oder regressiven Krankheitscharakter aufzustellen, auch hängt derselbe hauptsächlich von den vorausgegangenen oder ursächlichen Erkrankungen ab.

Von einer speciellen Behandlung der Netzhautatrophie kann leicht begreiflicher Weise nicht mehr die Rede sein. Wenn nicht vielleicht, gleichzeitig noch vorhandene entzündliche Complicationen eine therapeutische Berücksichtigung erfordern, so sind solche Kranke aus der Behandlung zu entlassen, resp. den Blindenanstalten zu überweisen. Doch hüte man sich den entscheidenden Ausspruch zu thun, bevor nicht die Diagnose vollständig sicher festgestellt ist.

Ischaemia Retinae. (Alfred Gräfe).

Der einzige klar und genau beschriebene Fall dieser Krankheit ist von Prof. Alfred Gräfe *) mitgetheilt worden.

Bei dem vollständigen Mangel anderer klinischer Beobachtungen

*) Arch. f. Ophth. Bd. VIII, Abth. 1, S. 143. Berlin 1861.

möge es uns gestattet sein die genannte Retinalerkrankung in rein casuistischer Form vorzutragen.

Ein völlig gesundes $5^1/_2$jähriges Kind war über Nacht auf beiden Augen vollständig erblindet. Die genauere Prüfung ergab in keinem Theile des ganzen Gesichtsfeldes auch nur die geringste Spur quantitativer Lichtwahrnehmung. Die ophthalmoskopische Untersuchung liess, bei vollkommen durchsichtigen Medien, den Augenhintergrund sehr deutlich erkennen. Es zeigten sich beiderseits die venösen Gefässe stark mit helleren und dunkleren Stellen versehen, welche als Zeichen einer ungleichmässigen Füllung der Gefässe gedeutet wurden. Der Hauptstamm und die weiteren Ramificationen der Centralarterie war dagegen fast vollkommen blutleer und capillardünn. — Im Uebrigen zeigte sich die Farbe der Haut, namentlich der Schleimhäute, ausserordentlich blass. Ganz besonders auffallend war aber die Frequenz der Pulsbewegungen, welche durchschnittlich 140 bis 150 Schläge in einer Minute machten. Hiervon abgesehen, war weder an dem Herzen noch an den übrigen Organen des Kindes irgend etwas Krankhaftes aufzufinden. Die eingeschlagene energische Behandlungsweise (Digitalis, örtliche Blutentziehungen, Mercurialien) blieb vollständig erfolglos.

Von der Idee ausgehend, dass es sich hier um ein Circulations-Hemmniss handle, welches den Eintritt des Blutes in das Auge verhindere, obwohl weder eine vermehrte Härte des Bulbus constatirt werden konnte, noch auch die geringste Spur einer Druck-Excavation sichtbar war, machte A. Gräfe am 10ten Tage nach der Erblindung auf dem einen Auge eine Iridektomie, auf dem andern Auge eine ausgiebige Paracentese. Der Erfolg war überraschend. 20 Stunden nach der Operation konnte das Kind mit dem iridektomirten Auge schon die Bewegungen einer Hand wahrnehmen und am nächstfolgenden Tage schon Finger auf 2 Fuss Entfernung zählen. Das Auge, an welchem die Paracentese gemacht worden, war dagegen in statu quo ante geblieben. Am 3ten Tage wurde die Iridektomie auch auf dem zweiten Auge ausgeführt. Der Erfolg war hier eben so günstig, so dass das Kind am 15ten Tage nach dieser zweiten Operation mit einem auf beiden Augen gleich guten Sehvermögen (es konnte Punkte, die einen halben Millimeter von einander entfernt waren, deutlich und mit Sicherheit erkennen) entlassen wurde. Drei Monate später war das Sehvermögen ein „absolut normales“ und hatten inzwischen weitere Störungen desselben nicht stattgefunden.

Was den ophthalmoskopischen Befund betrifft, so bleibt zu erwähnen, dass das Kind am 3ten Tage nach der Operation zum erstenmal wieder untersucht wurde. Es fand sich zwar noch einige Ungleichmässigkeit in der Füllung der Venen, die Arterien waren dagegen von vollkommen normalem Caliber, so dass nunmehr der Augenhintergrund als nahezu normalisirt betrachtet werden durfte.

Alfred Gräfe betrachtet diesen Fall wie eine arterielle Ischämie der Netzhaut und glaubt, dass die zahlreichen und schwachen Herzcontractionen den übrigens normalen intraoculären Druck nicht zu überwinden im Stande gewesen seien, so dass durch die mangelnde Vis a tergo nur eine spärliche Blutquantität in das Auge hinein, und eine fast noch spärlichere aus dem Auge hinausgeführt wurde. Auf solche Weise erklärt sich der ophthalmoskopische Befund in den differenten Füllungsverhältnissen der Arterien und Venen, und ebenso würde sich durch die bekannte druckvermindernde Wirkung der Iridektomie der günstige operative Effect dieser letzteren erklären lassen.

Eine andere, wenn auch ähnliche, so doch in manchen wesentlichen

Punkten von der Gräfe'schen abweichende Beobachtung ist unter derselben diagnostischen Bezeichnung durch Riccardo Secondi *) bekannt gemacht worden. Die Erblindung war aber in diesem letzten Falle nur monoculär und partiell; die ophthalmoskopischen Zeichen waren nicht ebenso unzweideutig; die vollständige Heilung wurde durch die, bei den Italienern so beliebten, wiederholten Paracentesen herbeigeführt.

Epilepsia Retinae. (Hughlings Jackson).

Unter dieser Benennung, welche in Ermangelung einer besseren, einstweilen beibehalten werden mag, versteht H. Jackson einen vorübergehenden Zustand völliger Blutleere der Retina mit consecutivem und ebenso vollständigem Aufhören ihrer functionellen Thätigkeit.

Wenn nämlich die Bewusstlosigkeit bei der Epilepsie abhängig ist von einer Contraction der Blutgefässe des Gehirns, so kann man sich die bei Epileptischen, während des Anfalles vorkommende Blindheit denken als eine Contraction der Blutgefässe der Retina — als eine Epilepsie der Retina.

Der Zustand selbst ist gewiss nicht so ganz selten und verdient daher unbedingt einige Berücksichtigung. Bei den bis jetzt vorliegenden spärlichen Beobachtungen wird es uns aber auch in diesem Falle nicht wohl möglich den Gegenstand anders als casuistisch vorzutragen.

Die Beobachtung, welche die Aufmerksamkeit zunächst auf diesen Gegenstand hingeleitet hat, ist Folgende:

Hughlings Jackson **), welcher bei einem Falle von „epileptoiden Convulsionen," (herrührend von Circulationsstörungen durch eine Krebsgeschwulst im os sphenoid.) Gelegenheit hatte, nicht gerade während des eigentlichen Anfalles, aber doch noch während des Zustandes von Bewusstlosigkeit mit Maximalerweiterung der Pupille, den Augenhintergrund mittelst des Ophthalmoskopes zu untersuchen, schreibt über den Befund: „Der Sehnervenquerschnitt war ungewöhnlich bleich. Die Blutgefässe verschwanden einmal während einiger Momente vollständig. Nach kurzer Zeit wurden sie wieder sichtbar, doch blieb ihr Caliber abhängig von der Respiration. Die Gefässe verschwanden, wenn Pat. inspirirte, und zeigten sich wieder, wie feine, mit rother Dinte auf weisses Papier gezeichnete Linien, bei jeder wiederkehrenden Exspiration."

In selteneren Fällen beobachtet man eine plötzlich eintretende völlige Blindheit kurze Zeit vor dem Beginn eines epileptischen Anfalles. Diese Blindheit darf aber nicht verwechselt werden mit dem — viel häufigeren — plötzlichen Aufhören der Function des Accommodationsmuskels, wodurch, zumal bei hypermetropischen Kranken, das deutliche Erkennen der Gegenstände, nicht aber die Lichtempfindung, vollständig erlöschen kann.

*) Caso di Amaurosi per ischemia della retina da Atrofia del cuore. Torino 1864.

**) Ophthalmic Hosp. Reports. Vol. IV, part 1. p. 14. London 1863. Hughlings Jackson hat auch über das Verhalten der Netzhautgefässe während des Schlafes einige Beobachtungen zu machen Gelegenheit gehabt, aus denen hervorzugehen scheint, dass während des Schlafes die Arterien schmaler, die Venen breiter und die Sehnervenscheibe etwas blasser ist. In einem Falle wurde ein abwechselndes Enger- und Weiterwerden bemerkt, doch wird hinzugefügt, dass die Unterschiede im Caliber der Gefässe immer nur sehr gering waren.

Wenn nun auch der beschriebene Zustand vorübergehender, völliger Blutleere der Retina bei epileptischen Anfällen, welche mit Verlust des Bewusstseins auftreten, regelmässig vorkommen mag, so darf wohl nicht ohne einigen Grund angenommen werden, dass ähnliche Zustände auch ohne Epilepsie vorkommen, worüber allerdings erst später zu erwartende Beobachtungen sichere Auskunft geben können. So z. B. dürfte wohl die Epilepsie der Retina bei jeder Syncope eintreten, sie dürfte aber auch vielleicht als idiopathische Krankheit vorkommen. Wir erinnern uns eines Kranken, bei welchem die ophthalmoskopische Untersuchung nichts Anormales erkennen liess, als eine etwas ungewöhnliche Verzweigung der Art. central. retinae innerhalb der Sehnervenpapille, und dessen angebliche Beschwerden in einer zeitweise auftretenden, etwa 7 Minuten andauernden, völligen Erblindung bestanden. Leider hatten wir nie die Gelegenheit den Kranken während eines solchen Anfalles von Erblindung ophthalmoskopisch untersuchen zu können; es schien uns aber die Annahme nicht ganz unwahrscheinlich, dass die vorübergehende Erblindung einem, durch unbekannte Ursachen begünstigten, vorübergehenden Abschluss der Blutzufuhr zuzuschreiben sei. Eine ganz ähnliche Beobachtung zeitweiser, kurzdauernder Erblindung hat Dr. Homberger *) in New-York an sich selber gemacht und diesen Zustand, wohl nicht ganz glücklich, mit einem beginnenden Glaukom in Verbindung zu bringen gesucht.

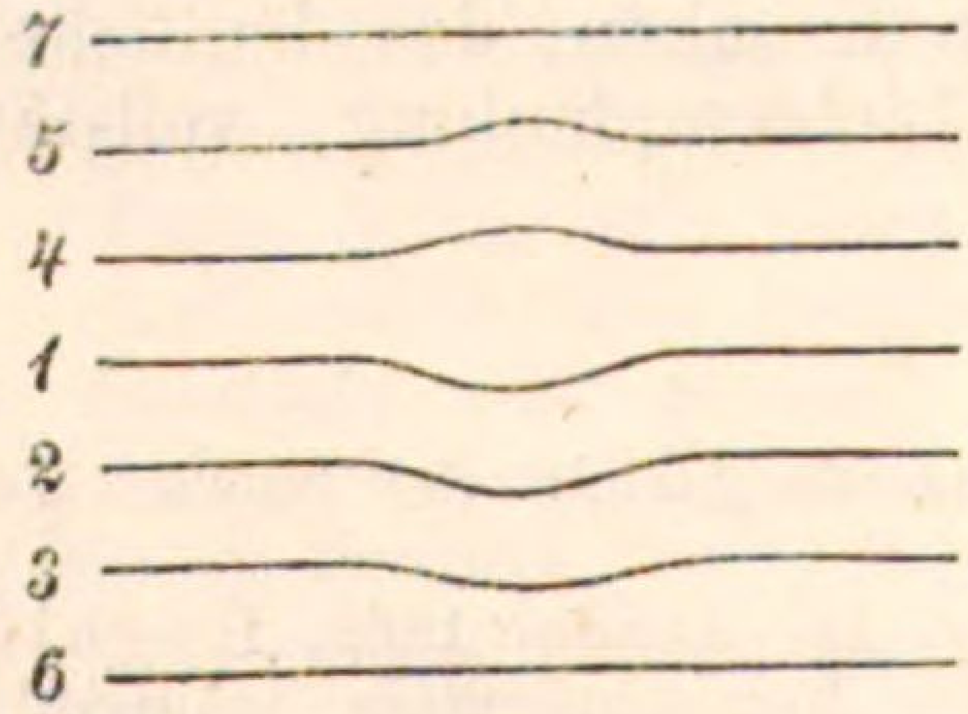
Schrumpfung der Netzhaut. (R. Förster).

Obwohl dieser Zustand nicht als eine Krankheit sui generis, sondern richtiger wohl als ein Folgezustand anderweitiger Erkrankung anzusehen ist, so verdient er doch in sofern eine besondere Aufmerksamkeit als er durch die subjectiven Erscheinungen der Metamorphopsie, unter gewissen Verhältnissen sich leicht und mit Sicherheit abgrenzt.

R. Förster gebührt das Verdienst das, den älteren Autoren bereits bekannte, sogenannte „Krummsehen“ (von Beer „Metamorphopsie“ benannt), als Symptom eines näheren Zusammenrückens nachbarlicher Netzhautelemente, d. h. als eine circumscripte Schrumpfung der Netzhaut gedeutet zu haben.

Die Metamorphopsie besteht bekanntlich darin, dass gerade Linien nicht mehr gerade, sondern nach bestimmten Gesetzen verbogen erscheinen und zwar so wie es beispielsweise die nebenstehende Fig. 74 **) an einem System parallel liegender Horizontallinien zeigt. Einzelne dieser Linien sind, der erkrankten Stelle entsprechend, kreisbogenförmig erweitert, und zwar in solcher Weise, dass horizontale sowohl wie verticale Striche die Concavität ihrer Krümmung, nahezu genau, ein und demselben Mittelpunkte zuwenden. Ebendemselben Gesetze entsprechend, welches an verticalen und horizontalen Parallellinien besonders einfach und deutlich demonstrirbar ist, zeigen sich nun auch alle anderen, in das Bereich des krankhaft veränderten

Fig. 74.



*) American Journal of Ophthalmology Vol. II. pag. 1. New-York 1864.

**) Die Fig. ist entnommen aus den „ophthalmologischen Beiträgen“ von R. För-

Sehfeldgebietes fallende Gegenstände verunstaltet. So erscheinen z. B. gedruckte Zeilen nicht nur verbogen und wellenähnlich verlaufend, sondern es erscheinen auch die einzelnen Buchstaben schief liegend, verlängert, verkürzt, verunstaltet.

Das Grössererscheinen einzelner Buchstaben erklärt sich durch ein näheres Zusammenrücken einer gewissen Anzahl von Netzhautelementen; denn es muss das gleich gross bleibende Areal, welches das Bild eines einzelnen Buchstaben auf der Netzhaut einnimmt, nunmehr, in Folge des Zusammengedrängtseins der Netzhautelemente, nothwendigerweise eine grössere Anzahl derselben treffen und folgeweise ein scheinbar grösseres Bild hervorrufen. Wenn aber an irgend einer Stelle der Netzhaut ein Zusammenrücken ihrer Elemente stattfindet, so muss nothwendigerweise, nicht weit davon, eine compensirende Dehnung der Netzhaut, ein weiteres Auseinandertreten ihrer Elemente daraus hervorgehen. Demzufolge erklärt sich das Kleinererscheinen einzelner Buchstaben gerade umgekehrt, durch eine Dehnung der Netzhaut, der zu Folge die einzelnen Elemente weiter auseinandertreten und ein gleichgrosses Bild mit einer kleineren Anzahl Netzhautelemente congruirt.

In einer Reihe genau beobachteter Fälle fand Förster, durch die ophthalmoskopische Untersuchung, in der Nähe der Macula lutea, und der kranken Gesichtsfeldstelle genau entsprechend, einen schwarzen, von einem rothen Hofe umgebenen Pigmentfleck. Nach ungefährer Schätzung entsprach die fehlerhafte Stelle des Gesichtsfeldes stets einem grösseren Umfange, so dass also aus den subjectiven Erscheinungen auf Veränderungen in der Netzhaut geschlossen werden musste, welche ziemlich weit über das Bereich der ophthalmoskopisch wahrnehmbaren Veränderungen hinausreichten.— Die sämmtlichen von Förster hierher gerechneten Fälle zeigten exquisite Myopie und meistens auch die deutlichsten Zeichen von Choroideal-Atrophie an der Sehnervengrenze. — Es bleibt einstweilen noch unbestimmt, ob es sich hier um eine Choroidealexsudation handelt, oder ob die Erkrankung — wie Förster meint — als eine Retinitis circumscripta zu betrachten sei, welche mit ihrem Rückgängigwerden eine Schrumpfung zur Folge hat. Sectionsresultate, welche allein hierüber entscheiden könnten, liegen bis jetzt noch nicht vor.

Was den Verlauf der Krankheit betrifft, so muss bemerkt werden, dass in einzelnen Fällen zwar erhebliche Besserung eintrat, in anderen dagegen der Zustand stationär blieb, oder nach eingetretener Besserung recidivirende Erkrankung nachfolgte; in keinem der hier erwähnten Fälle, so weit die Beobachtung reicht, ist aber in spä-

ster. Tafel I. Fig. 1 Berlin 1862 Das Krümmungscentrum liegt hier zwischen den Linien 1 und 4, während die Linien 6 und 7 von der scheinbaren Verbiegung frei geblieben sind. — Das Bild einer geraden Linie muss auf der Netzhaut offenbar auf eine geradlinig fortlaufende Reihe einzelner Netzhautelemente treffen. Wenn aber diese geradlinig fortlaufende Reihe von Netzhautelementen krankhafterweise die Empfindung einer verkrümmten Linie hervorruft, so müssen diejenigen Elemente, welche jetzt in gerader Reihe angeordnet sind, früher eine andere Anordnung gehabt haben, und zwar muss die frühere normale Anordnung genau so gewesen sein, wie sie dem Bilde einer wirklichen Linie, von der Form der scheinbaren Verkrümmung entsprechen würde. Die der krummen Ausbiegung entsprechenden Netzhautelemente haben also früher eine von dem Krümmungscentrum weiter entfernte Lage eingenommen; sie sind demnach gegen das Krümmungscentrum herangezogen, und dem zu Folge glaubte Förster mit Recht, die hier vorliegende krankhafte Veränderung als eine Schrumpfung der Netzhaut deuten zu müssen.

terer Zeit eine Netzhautablösung beobachtet worden. Hierauf ist in sofern ein besonderes Gewicht zu legen, als Förster das Krummsehen, welches nicht selten in Begleitung von Netzhautablösungen beobachtet wird, von der durch Verschrumpfung der Retina bedingten Metamorphopsie strenge getrennt wissen will. Auch solche Fälle, in denen, bei scheinbarer Verkrümmung gerader Linien, die Convexität der Krümmung einem bestimmten Punkt entgegen gekehrt ist, sollen nicht hierhergezählt werden, in sofern hierdurch eine centrifugale Auseinanderdrängung der Netzhautelemente und nicht eine Schrumpfung der Netzhaut angedeutet wird.

Wir wollen hier indessen noch anmerken, dass auch Knapp analoge Fälle beobachtet haben will, dass er aber angiebt die Metamorphopsie noch häufiger als ein Symptom partieller Choroidealatrophie gesehen zu haben *).

Die Behandlung bestand in der Regel in localen Blutentziehungen an der Schläfengegend, in reizenden Fussbädern und Abführungsmitteln, nebst strengster Schonung der Augen. Doch scheint es kaum wahrscheinlich, dass diese Therapie einen directen und sehr erheblichen Einfluss auf das Augenübel gehabt habe.

Anhang.

Doppelt contourirte Nervenfasern in der Netzhaut.

Unter normalen Verhältnissen reichen die doppelt contourirten Nervenfasern im Sehnerven, wie oben (S. 562) angegeben wurde, nur bis an die lamina cribrosa, um sich von hier aus als durchsichtige Axencylinder in der Netzhaut weiter auszubreiten.

Durch Untersuchungen von Virchow und Heinr. Müller ist aber festgestellt worden, dass, abweichend von der Norm, zuweilen auch doppelt contourirte Nervenfasern in der Netzhaut vorkommen. Solche Stellen machen sich anatomisch schon dem unbewaffneten Auge als kleine weisse Flecke bemerklich. Ganz ähnliche Stellen sind aber auch, bei sonst normalem Verhalten der Netzhaut und des Sehvermögens ophthalmoskopisch beobachtet und — wenn wir nicht irren — zuerst durch v. Gräfe vermuthungsweise für doppelt contourirte Nervenfasern gehalten worden.

Diese ophthalmoskopisch sichtbaren Flecke (Siehe Taf. II, Fig. 3) zeichnen sich ganz besonders durch einen auffallend hell weissen Glanz aus, wie man ihn sonst nur bei blosgelegten Stellen der weissen inneren Skleralfläche zu sehen gewohnt ist. Sie liegen aber in der Netzhaut und zwar vorzugsweise in den nach innen gelegenen Schichten derselben. Dies ist daraus ersichtlich, dass sie die Netzhautgefässe an einzelnen Stellen, oft sogar in sehr erheblichem Umfange, völlig verdecken. Die Papille des Sehnerven bleibt gewöhnlich — wenn auch nicht immer — von dieser Trübung ganz oder doch theilweise verschont; die Trübung beginnt vielmehr in der Regel in nächster Nachbarschaft oder doch in geringer Entfernung von der Papille und strahlt von hier aus, jedoch mit deutlich bemerkbarer Verschonung und Umgehung der Gegend des gelben Fleckes, nach allen Richtungen hin aus. Aeusserst selten findet man weiterhin, und nicht im Zusammenhange mit der Haupttrübung, noch einzelne kleinere, ähnlich getrübte Netzhautstellen, welche mithin die Voraussetzung einer, strecken-

*) Klin. Monatsbl. f. Augenheilkde S. 309. Jahrg. 1864.

weise völlig normalen Beschaffenheit der Nervenfasern nothwendig machen. Die peripherische Begrenzung der Trübung läuft in eigenthümlich flammenartige Spitzen aus, in welchen die einzelnen, abnorm veränderten Nervenbündel, streifenförmig und mit grösster Schärfe gezeichnet, endigen. Nach Liebreich*) soll auch die stärkere Prominenz der dicker gewordenen Netzhautstellen, an denen eine Partie anormaler Nervenfasern übereinanderliegt, erkennbar sein.

Wenn der Bezirk, in welchem die doppelt contourirten und folgeweise mit Myelinscheiden versehenen Nervenfasern liegen, sehr umfänglich ist, so ist zuweilen ein ziemlich hoher Grad von Schwachsichtigkeit gleichzeitig beobachtet worden; in der Regel scheinen aber die consecutiven Sehstörungen nur sehr geringfügig zu sein. Es darf daher wohl vorausgesetzt werden, dass die getrübten und ophthalmoskopisch undurchsichtigen Stellen einen Defect im excentrischen Gesichtsfelde veranlassen, dagegen erscheint es doch sehr unwahrscheinlich, dass die Leitungsfähigkeit der in eben besprochener Weise veränderten Nervenfasern wesentlich alterirt wird, weil im entgegengesetzten Falle die Sehstörungen viel beträchtlicher sein müssten, als sie bis jetzt beobachtet worden sind.

Der gewöhnlichen Annahme nach wird das in Rede stehende Leiden als angeboren betrachtet. Indessen darf wohl noch mit Recht an der unumstösslichen Richtigkeit dieser Annahme gezweifelt werden. v. Gräfe versichert dergleichen nur bei Erwachsenen, bis jetzt aber noch nie bei Kindern gesehen zu haben.

Verdickung der Adventitialschicht an den Gefässen der Netzhaut.

Eine Hypertrophie der bindegewebigen Adventitialschicht an den grösseren Retinalgefässen kommt bei allen Formen von Retinitis vor. Ihrer Natur nach führt jedoch diese Hypertrophie nicht zur Verengerung des Gefässlumens, sie besteht vielmehr in einem Undurchsichtigwerden der Gefässwandungen mit gleichzeitiger Dickenzunahme nach aussen, welches sich ophthalmoskopisch durch deutlicheres Hervortreten der Gefässwandungen zu erkennen giebt: man sieht die rothe Blutsäule von zwei intensiv weissen Streifen begrenzt. (Siehe Taf. IV, Fig. 1).

Wenn man auch oft genug Gelegenheit hat die leichteren Grade dieser Verdickung an einzelnen Gefässwandungen zu beobachten, so ist doch kürzlich von Dr. Nagel**) ein Fall von besonderem Interesse mitgetheilt worden, in welchem ganz exceptioneller Weise die Bindegewebshypertrophie sich auf alle arteriellen Gefässe der Retina ohne Ausnahme erstreckte, ja von diesen sogar, durch das Capillarsystem hindurch, bis auf die Anfänge der Venen hinübergriff. Dass dieser pathologische Zustand mit hochgradigen Sehstörungen, insbesondere mit grossen und eigenthümlich gestalteten Gesichtsfelddefecten verbunden war, darüber wird sich wohl Niemand verwundern. Inzwischen bleibt dieser Fall einstweilen noch ein Unicum in der Geschichte der Retinalkrankheiten und muss als solcher, wenigstens anhangsweise hier verzeichnet werden.

*) Atlas der Ophthalmoskopie S. 37 und Taf. XII. Fig. 1 und 2. Ein unter der ziemlich unpassenden Benennung „Opticusausbreitung in der Retina" in der Wien. med. Wochenschr. XI. 28 29; 1861 beschriebener Fall, in welchem namentlich auch der Gesichtsfelddefect constatirt wurde, scheint gleichfalls hierherzugehören.

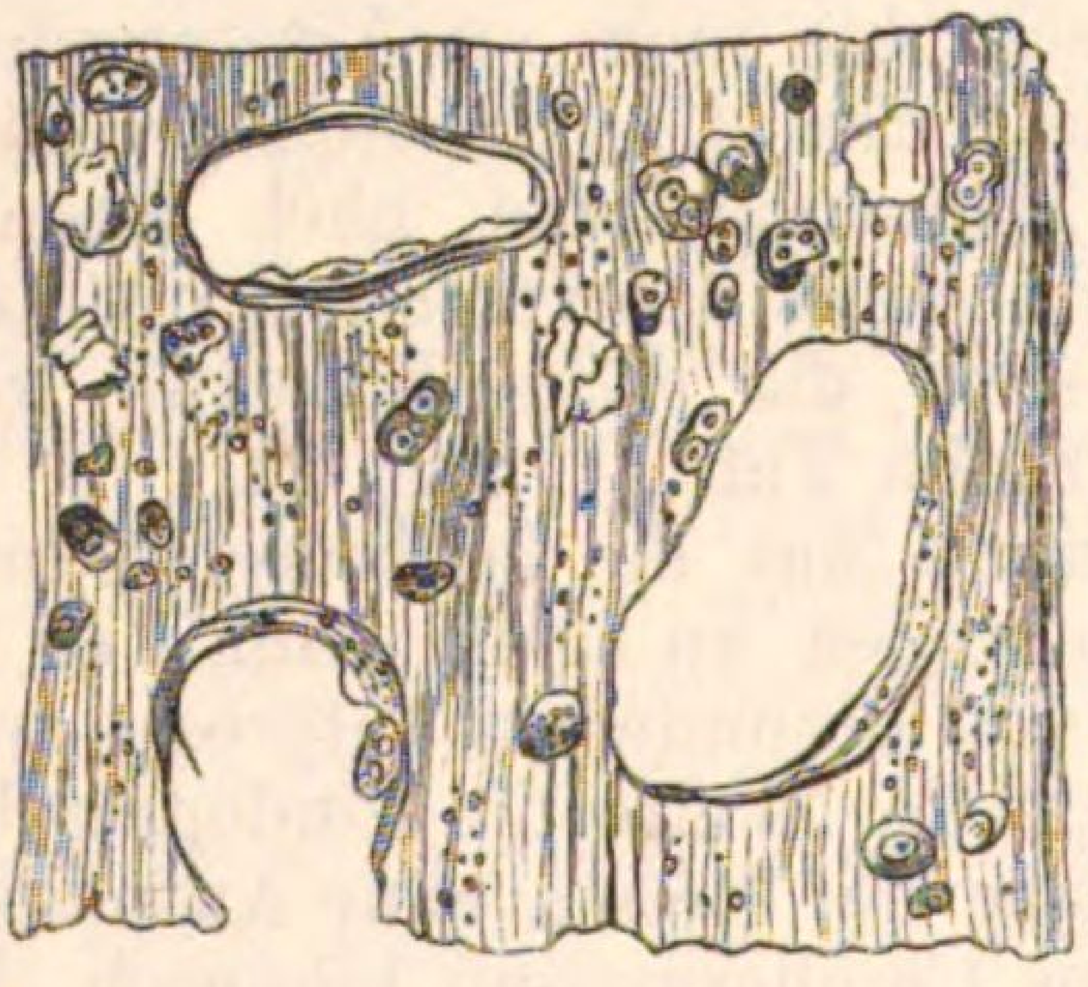
**) Sitzungsber. d. ophthalm. Gesellsch. im J. 1864. 2. Sitzung. Siehe Monatsbl. f. Augenhlkde. S. 394. Jahrg. 1864.

Andere, jedoch sehr wesentlich verschiedene Veränderungen der Retinalgefässe schliessen sich an diejenigen Processe an, welche zur Pigmentirung der Retina führen, gleichviel, ob das Pigment sich ursprünglich an den Gefässen der Netzhaut entwickelt, oder von der Choroidea aus in dieselbe hineingelangt sei. Die Gefässwandungen werden zwar auch verdickt, bleiben aber transgarent und die Gefässverdickung entwickelt sich auf Unkosten des Gefässlumens (nach innen). Eine nothwendige Folge hiervon ist, dass, ophthalmoskopisch beobachtet, die Gefässe enger und dünner erscheinen, woraus man auf eine Atrophie derselben geschlossen hat. Wenn auch die Bezeichnung Atrophie für solche Fälle vielleicht nicht ganz glücklich gewählt ist, so circulirt doch gewiss, durch die verengten Gefässlumina eine geringere Blutmenge und hierdurch — nicht aber durch die gleichzeitig vorhandenen Pigmentablagerungen — wird höchst wahrscheinlicher Weise der Torpor retinae oder jene Herabsetzung der Sehschärfe bedingt, welche bei unzureichender Beleuchtung unter der eigenthümlichen Form der sogen. Nachtblindheit so charakteristisch hervortritt.

Ektasie der Netzhaut.

Wenn Sklera und Aderhaut durch einen ektatischen Process ausgedehnt werden, so kann ein solcher Vorgang nicht wohl stattfinden, ohne dass auch die Netzhaut in Mitleidenschaft gezogen wird. Wir haben bereits angemerkt, dass ein solcher Vorgang nicht selten eine umfangreiche und prognostisch sehr gefährliche Netzhautablösung zur Folge habe; nach Wedl's *) anatomischen Untersuchungen scheint es aber, als ob die Retina an dem Ausdehnungsprocesse bis zu einem gewissen Grade theilnehmen könne, wobei die äusseren Schichten derselben zu Grunde gehen, die Bündel der Nervenfasern dagegen wie auseinandergedrängt, und die Kerne der Strata granulosa nicht mehr übereinander gelagert, sondern isolirt erscheinen. Ganz besonders merkwürdig sind aber die von ihm (l. c. Fig. 29) abgebildeten „rundlichen oder ellipsoidischen, scharfrandigen Lücken,“ welche sich in der membrana limitans vorfinden und wahrscheinlicherweise wohl als Zerreissungen derselben aufgefasst werden müssen.

Fig. 75.



Amaurose und Amblyopie.

Functionsstörungen ohne anatomisch nachweisbare Gewebeveränderungen.

Mit der Benennung Amaurose, oder „schwarzer Staar,“ be-

*) Atlas der patholog. Histologie des Auges. Retina-opticus. Taf. III, Fig. 28 und 29. Leipzig 1860. — Die obenstehende, jenem Atlas (Fig. 29) entnommene Figur 75, ist unter 350maligen Linearvergrösserung gezeichnet.

zeichnet man im Allgemeinen jede vollständige Erblindung, resp. unheilbare Blindheit, bei welcher die brechenden Medien des Auges durchsichtig geblieben sind. Mit dem Worte Amblyopie bezeichnet man dagegen, jede Herabsetzung der Sehschärfe, jede Vergrösserung des kleinsten Distinctionswinkels, wobei in der Regel gleichfalls Durchsichtigkeit der brechenden Medien vorausgesetzt wird.

Es wäre demnach nicht durchaus unrichtig, wenn man sagen wollte der Myope leide an Amblyopie für die Ferne, der Hypermetrope an Amblyopie für die Nähe; ist doch auch die mit Astigmatismus verbundene Gesichtsschwäche vor wenigen Jahren noch und mit vollem Recht als Amblyopie bezeichnet worden.

Im Grunde genommen bleibt es sich vollkommen gleich, ob eine Herabsetzung der Sehschärfe durch eine — gleichviel wo localisirte — Krankheit, oder ob bei fehlerhafter Beschaffenheit der brechenden Medien unter gewissen oder unter allen Umständen ein Netzhautbild zu Stande kommt, welches verzerrt oder verwaschen ist, und daher von den empfindenden Netzhautelementen nicht mehr in seiner vollen Deutlichkeit percipirt werden kann. Ja, wir würden es sogar nicht unrichtig finden, wenn Jemand die Gesichtsstörungen bei Hornhauttrübungen oder bei Trübungen der Linse oder des Glaskörpers, Amblyopie nennen, kurz, wenn man mit diesem Worte jede Verringerung der normalen Sehschärfe, selbst ohne Rücksicht auf die Durchsichtigkeit oder Undurchsichtigkeit der brechenden Medien bezeichnen wollte *).

In diesem Sinne genommen, kann nach dem heutigen Stande der Ophthalmologie das Wort Amblyopie fast ganz entbehrt werden. Jedenfalls sinkt es zur untergeordneten Bedeutung eines blossen Symptomes herab, wenn es in Ermangelung einer genau gestellten Diagnose vorläufig benutzt wird, und kann, wenn nur der Grad derselben genau bekannt ist, durch die von Donders gewählte Bezeichnungsweise, wonach die herabgesetzte Sehschärfe als ein Bruchtheil der normalen ausgedrückt wird, unter allen Umständen vollkommen ersetzt werden.

Etwas anders würde sich's mit der Amaurose verhalten, für welche die Bezeichnung Sehschärfe $= \frac{1}{\infty}$ in so fern nicht genügt, als man unter Amaurose nicht sowohl den Mangel der qualitativen, als vielmehr den vollständigen Mangel aller quantitativen Lichtempfindung bei Durchsichtigkeit der brechenden Medien versteht. Indessen gehen diese Zustände so allmälig in einander über, dass man in älterer Zeit für nöthig erachtet hat mit der Benennung Amblyopia amaurotica noch ein Zwischenglied zu schaffen, einen Zustand nämlich, der den Uebergang der Amblyopie in absolute Amaurose bezeichnen soll.

*) Donders unterscheidet in strengerer Weise drei verschiedene Hauptklassen der Störungen beim monoculären Sehakte nämlich:

1) Amblyopie, resp. Amaurose, bei welcher zwar ein correctes Bild der Aussenwelt auf der Netzhaut entsteht; allein aus irgend einem, in der Retina, im Sehnerven oder selbst im Gehirn liegenden Grunde nur unvollkommen oder gar nicht zur Perception kommt.

2) Trübungen, bei denen ein deutliches optisches Bild überhaupt gar nicht entsteht und endlich

3) Anomalieen der Refraction und Accommodation, bei welchen zwar ein optisches Bild zu Stande kommt, allein entweder nicht an der richtigen, zur Perception geeigneten Stelle, (Myopie, Hypermetropie) oder in verzerrter und mehr oder weniger unkenntlicher und incorrecter Form. (Astigmatismus).

In vorophthalmoskopischer Zeit, als man die Ursachen der Störungen des Sehvermögens hauptsächlich nur aus der pathologischen Anatomie kannte, gehörte fast das ganze Gebiet der intraoculären Krankheiten unter das Kapitel der Amaurosen und Amblyopieen. Seit der Anwendung des Augenspiegels ist aber das Terrain derselben mehr und mehr eingeengt worden, indem man die Krankheitsvorgänge genauer kennen und von einander abgrenzen lernte und mit anderen sachgemässeren Namen bezeichnete. Es genügt demnach zum Begriff der Amaurose nicht mehr die völlige Blindheit bei durchsichtigen Augenmedien, denn alle Erblindungen, deren intraoculärer Grund durch den Augenspiegelbefund nachweisbar ist, gehören nicht in das Gebiet der Amblyopieen und Amaurosen, sondern in das anatomische Gebiet der Retinal- und Choroideal-Krankheiten.

Nichts destoweniger bleibt aber noch eine nicht ganz unerhebliche Quote von Erblindungen zurück, in denen der Augenspiegel entweder gar keine Auskunft giebt über die Ursache der Erblindung, oder nur indirecte Zeichen einer extrabulbären Krankheitsursache verräth. Solche Erblindungen mit negativem Augenspiegelbefund oder doch mit den ganz unerheblichen Symptomen geringer Netzhaut- oder Choroideal-Hyperämie, oder leichter Pigmentanomalie sind es, welche zur Zeit noch in der Kategorie der Amaurosen verbleiben müssen, jedoch mit der Exspectanz durch fortschreitende und immer tiefer dringende Erkenntniss nach und nach aus derselben befreit zu werden *).

Amaurose.

Eintheilung. — Wollen wir die genannten Krankheiten noch einer besonderen Eintheilung unterwerfen, so würde zunächst unterschieden werden können, zwischen wahren und falschen Amaurosen, indem wir den ersteren alle diejenigen Erblindungen zuzählen, deren übrigens diagnosticirbarer Krankheitssitz in den Nervencentren, nämlich im Gehirn oder im Rückenmark wurzelt (Cerebrospinal-Amaurosen). Alle übrigen hierhergehörigen Erblindungen, mit bis jetzt noch unbekannten Ursachen, würden unter die Pseudamaurosen zu rechnen sein.

Die Cerebral- und Spinalamaurosen.

Der Zusammenhang von Amaurose mit Tumoren im kleinen oder grossen Gehirn, mit apoplektischen Heerden oder mit Aneurysmen, die irgend eine Stelle des Gehirns comprimiren, ist schon in früherer Zeit oft genug constatirt worden.

Dass dergleichen organische Veränderungen im kleinen Gehirn, an und für sich eine Amaurose nicht bedingen, scheint aber, abgesehen von der anatomischen Unwahrscheinlichkeit, zur Genüge erwiesen zu sein durch einen (von Solly citirten) Fall von congenitalem Mangel des kleinen Gehirns mit vollkommenem Erhaltensein des Geschmackes, sowie des Gehörs- und des Gesichtssinnes. Aber auch im grossen Gehirn finden sich nicht selten grosse Tumoren und umfängliche apoplektische

*) Es geht hieraus hervor, dass die Amaurosen, strenge genommen, den intraoculären Krankheiten gar nicht zugezählt werden dürften; wir wissen ihnen aber keinen geeigneteren Platz anzuweisen und lassen sie desshalb hier den Retinalkrankheiten nachfolgen.

Heerde ohne Beeinträchtigung des Sehvermögens. Wir sind demnach zu der Annahme genöthigt, dass der Sitz eines solchen Krankheitsheerdes jedenfalls eine bestimmte Lage haben, und zwar so gelegen sein müsse, dass er entweder direct oder indirect, einen Druck auf den Sehnerven oder auch nur auf seine letzten Wurzelendigungen ausübe, und dadurch eine Atrophie derselben einleite, oder dass eine Compression der Retinalgefässe, mit consecutiven Ernährungsstörungen der Netzhaut, dadurch zu Stande komme. Letzteres wird durch das ophthalmoskopische Verhalten der Netzhautgefässe in einem gewissen Stadium der Erkrankung leicht constatirt, ersteres ergiebt sich aus den Symptomen der Sehnervenatrophie, wenn diese nicht durch vorausgehende intraoculäre Krankheiten herbeigeführt worden ist.

Endlich ist es ebenfalls schon seit langer Zeit bekannt, dass auch Lähmungen und lähmungsartige Zustände des Rückenmarks nicht selten von allmälig sich einstellenden Erblindungen mit Sehnervenatrophie begleitet werden.

Symptome. — Bei allen wahren Amaurosen finden sich mehr oder weniger erhebliche Veränderungen an der Sehnervenpapille. Die Veränderungen bestehen entweder in mechanischen Hyperämieen, oder in Entzündung (Neuritis nerv. optic.) oder endlich in einer Atrophie des Sehnerven, und zwar hauptsächlich in jener Form derselben, welche der durchsichtigen Netzhautatrophie (siehe S. 617) entspricht und sich als seichte, kaum bemerkbare Vertiefung, ganz besonders aber durch ihr sehnigweisses Aussehen und durch das deutlichere Sichtbarwerden der Lamina cribrosa charakterisirt. Die Gefässe sind je nach den näheren Umständen entweder hoch- und höchstgradig verengt, oder lassen auch wohl eine, durch mechanischen Druck hervorgerufene, venöse Hyperämie erkennen. Dann und wann sind auch die Grenzen der Papille etwas verschleiert oder es erstreckt sich sogar von der Papille aus ein leichter trüber Hauch über die angrenzenden Partieen der Netzhaut. Alle übrigen etwa vorkommenden, ophthalmoskopisch sichtbaren Abweichungen von dem Normalen sind als zufällige Complicationen zu betrachten.

Diesem Befunde begegnet man nun ebensowohl bei cerebralen wie bei spinalen, resp. bei cerebrospinalen Amaurosen; der Augenspiegel ist nicht geeignet uns nähere Auskunft über den Sitz des Uebels zu geben. Dagegen ist es in letzterer Beziehung von Wichtigkeit auf die Grösse der Pupillaröffnung zu achten. Es ist eine bekannte Thatsache, dass bei Cerebralamaurosen die Pupillen ungewöhnlich weit, bei Spinalamaurosen ungewöhnlich enge gefunden zu werden pflegt, und ebenso bekannt ist es ferner, dass die Pupillen völlig amaurotischer Augen auf Lichteinfall nicht mehr reagiren; dass aber wohl noch, bei einseitiger Amaurose, die Pupille des kranken Auges mit der sich contrahirenden Pupille des gesunden Auges synergisch zusammengezogen wird.

Die subjectiven Symptome bestehen, wie es der Begriff des Krankheitszustandes mit sich bringt, in vollständiger Erblindung oder in einer zur vollständigen Erblindung tendirenden, sogen. amaurotischen Amblyopie.

Im ersteren Falle, nämlich bei absoluter Amaurose, können zuweilen noch subjective Feuer- und Flimmererscheinungen bestehen; characteristisch ist aber, dass in dem ganzen Gesichtsfelde jede quantitative Wahrnehmung einer objectiv vorhandenen Lichtquelle vollkommen fehlt. Von einigen Seiten wird auch noch auf das Fehlen der sogen. Phosphene, d. h. auf den Mangel der durch Druck auf den Augapfel hervorzurufenden feurigen Kreise grosses Gewicht gelegt (Serres d'Uzès).

Bei unvollkommner Erblindung ist die Untersuchung des peripherischen Sehvermögens nicht nur vom grössten Interesse für die feinere Diganostik, sondern auch von hoher prognostischer Wichtigkeit. Wir finden hier, ohne — wie bei vielen anderen intraoculären Krankheiten — die Grenzen zwischen den empfindenden und nichtempfindenden Netzhauttheilen ophthalmoskopisch nachweisen zu können, verschiedentlich geformte Stellen, theils herabgesetzter, theils völlig aufgehobener Gesichtsempfindung. Gewöhnlich bilden diese Stellen mehr oder weniger umfangreiche Defecte, welche meistens, wenn auch nicht immer, das centrale Sehen relativ verschonen; doch ist es, besonders im Vergleich mit den Sehstörungen bei Retinitis pigmentosa, von differentiell-diagnostischer Wichtigkeit, dass bei Cerebral-Amaurosen eine bedeutende Verengerung des Gesichtsfeldes gewöhnlich auch von einer namhaften Herabsetzung der centralen Sehschärfe begleitet ist. In einzelnen seltenen Fällen bildetete der Defect eine mehr oder weniger breite Zone, welche die Stelle des centralen Sehens umgab, so dass diesseits und jenseits normale Lichtempfindung noch nachweisbar war. In der Regel erlischt aber, bei Erblindungen aus centraler Ursache, das Sehvermögen zuerst in den ohnehin am schwächsten innervirten peripherischen Partieen, so dass sich die Erblindung als concentrische Einengung des Gesichtsfeldes oder als ein allmäliges Absterben der Netzhaut von der Peripherie gegen den gelben Fleck hin darstellt. Die Figur des übrig gebliebenen Sehfeldes ist aber gewöhnlich nicht rund, sondern unregelmässig, und zeigt gewöhnlich ein liegendes Oval, in welchem der Fixationspunkt excentrisch gelegen ist.

Die Grösse des peripherischen Gesichtsfelddefectes und die mehr oder weniger rasch zunehmende Ausdehnung desselben geben für die Prognose weit bessere Stützpunkte als etwa gleichzeitig beobachtete Schwankungen in der Besserung oder Verschlechterung des centralen Sehvermögens.

Wir haben hier, bei Gelegenheit der Störungen des peripherischen Sehvermögens, noch das Verhältniss der Gehirntumoren zur Hemiopie etwas ausführlicher zu berücksichtigen.

Sofern nämlich ein Gehirntumor, im weitesten Wortsinne, nicht sowohl durch einfache venöse Blutstauung auf die Beschaffenheit der Eintrittsstelle des Sehnerven zurückwirkt, sondern vielmehr den Sehnerven an seinen Ursprungsstellen, oder in seinem weiteren Verlaufe irgendwo comprimirt und zwar in solcher Weise comprimirt, dass seine Leitungsfähigkeit dadurch aufgehoben wird, kann zu einer gewissen Zeit des Gehirnleidens Hemiopie entstehen, worunter man diejenige Beschränkung des Gesichtsfeldes versteht, bei welcher eine ganze Hälfte desselben völlig fehlt. — Gehen wir auf die Betrachtung der anatomisch wohlbegründeten Verhältnisse der sogen. Decussation in dem Chiasma der Sehnerven zurück, so wird es leicht ersichtlich, wie sich aus den Bestimmtheiten der Hemiopie gewisse Rückschlüsse auf den Sitz und auf die Lage eines Gehirntumors mit voller Sicherheit ableiten lassen. An der Stelle des Chiasma theilen sich nämlich die Nervenfasern, welche in den beiden Stämmen des Sehnerven, vor der Vereinigung beider in dem Chiasma, enthalten sind in solcher Weise, dass jeder derselben dem anderen die Hälfte seiner Nervenfasern abgiebt, dass also nach dem Austritt aus dem Chiasma jeder Sehnervenstamm, durch die Hälfte seiner Fasern mit der rechten, und durch die andere Hälfte, mit der linken Gehirnhemisphäre in Verbindung steht. Diese Nervenfasern vertheilen sich nun im Auge und in ihrer Ausbreitung als Retina in solcher Weise, dass die innere Hälfte der Retina

durch den sogen. fasciculus cruciatus mit der jenseitigen, die äussere Hälfte dagegen mit der gleichnamigen Gehirnhemisphäre in Verbindung steht. Wenn man das Gesichtsfeld jedes Auges durch eine verticale Linie getrennt denkt, so wird demnach die nach innen liegende Hälfte, z. B. des linksaugigen Gesichtsfeldes mit Nervenfasern correspondiren, welche zur linken Gehirnhemisphäre zurückführen, während die äussere Gesichtsfeldhälfte desselben Auges zu solchen Nervenfasern in Beziehung steht, welche von der rechten Gehirnhemisphäre entspringen. — Dieses vorausgesetzt, so ist leicht zu ersehen, dass der Druck eines Gehirntumors auf einen Opticusstamm mit Verödung seiner Nervenfasern und Aufhebung seiner Leitungsfähigkeit, ganz verschiedene hemiopische Erscheinungen bedingen muss, je nach der Stelle, welche vom Druck getroffen wird.

Zunächst ist im Allgemeinen ersichtlich, dass ein einseitiger Gehirntumor, so lange er nur den einen Sehnervenstamm zu erreichen und zu comprimiren im Stande ist, niemals zur völligen Erblindung, sondern im äussersten Falle nur zur Hemiopie führen kann, und zwar ist weiterhin zu bemerken, dass wenn diese Compression an einer Stelle stattfindet, die noch jenseits des Chiasmas gelegen ist, die fehlenden Gesichtsfeldhälften für beide Augen nach derselben Richtung hin gelegen und dem Orte des Tumors im umgekehrten Sinne entsprechend sind. Ein linksseitiger Tumor würde also, unter dieser Voraussetzung, in beiden Augen einen Defect der rechtsseitigen Gesichtsfeldhälfte bedingen und die ganze linke Hälfte des Gesichtsfeldes völlig ungestört lassen.

Ein Tumor, welcher das Chiasma selbst comprimirt, kann begreiflicher Weise verschiedenartige Defecte und schliesslich sogar völlige Amaurose bedingen, dagegen würde ein Tumor, welcher vor dem Chiasma und zwischen den beiden Schenkeln der Sehnervenstämme, nach ihrem Austritt aus dem Chiasma, gelegen ist, sofern er nur theilweise die beiden inneren Hälften der Sehnervenstämme comprimirt und leitungsunfähig macht, einen Gesichtsdefect veranlassen, dessen beide Hälften mit den beiden vorhandenen Gesichtsfeldhälften genau congruiren. Es könnte sich daher hiebei ereignen, dass binoculär sehende Patienten, wenn sie nicht zufällig das eine Auge schliessen, den Defect gar nicht gewahr würden. Bei genauerer Prüfung des Gesichtsfeldes jedes einzelnen Auges ergiebt sich aber, dass in dem rechten Auge die rechte, in dem linken die linke Gesichtsfeldhälfte fehlt. Zeigt sich bei der Prüfung des Gesichtsfeldes ein solches Verhalten und hat man anderweitige zureichende Gründe einen Gehirntumor anzunehmen, so kann man gewiss sein, dass man sich in der Localisirung nicht irren wird, wenn man annimmt, dass er zwischen den Schenkeln der Sehnerven, nach ihrer Decussation im Chiasma, seinen Sitz habe *). — Würde sich z. B. die linke Gesichtsfeldhälfte des rechten Auges verdunkelt zeigen, während das linke Auge vollkommen normal functionirt und würde sich allmälig vielleicht mit der Zeit auch noch eine Herabsetzung der Sehschärfe in der andern Gesichtsfeldhälfte des rechten Auges einstellen, so dürfte man annehmen, dass der fragliche Tumor diesseits des Chiasma, irgendwo an der äusseren Seite des Sehnerven und rechterseits gelegen sein müsse. — Endlich könnte ein Tumor auch noch dicht hinter dem Chiasma, also noch vor der Nervendecussation gelegen sein und hier beide Nervenstämme comprimiren. Der Effekt der Lei-

*) Ein solcher Fall nebst Autopsie wurde z. B. von Dr. Sämisch in den Klin. Monatsbl. f. Augenheilkde III. Jahrg. (1865) Klin. Beobachtg. N. 8 S. 51 mitgetheilt.

tungsstörung eines so gelegenen Tumors würde demjenigen eines Tumors, welcher unmittelbar vor dem Chiasma liegt, fast gleich sein.

Im Allgemeinen bleibt hierüber noch hervorzuheben, dass die Abgränzung des vorhandenen und des fehlenden Gesichtsfeldes am schärfsten markirt ist, wenn die Verödung und Leitungsaufhebung jenseits des Chiasmas stattfindet und wenn sie hier nur den einen Stamm betrifft. In der That findet sich in solchen Fällen oft eine auffallend scharf gezeichnete Abgrenzung zwischen der fehlenden und der noch vorhandenen Gesichtsfeldhälfte. In den anderen Fällen, in denen jene Nervenfasern am meisten leiden, welche nach derjenigen Seite hin gelegen sind, von welcher der Tumor gegen sie andrängt, zeichnet sich das Phänomen der Hemiopie niemals so rein und scharf ab, weil meistentheils auch die übrigen Nervenfasern desselben Stammes, wenn auch in weit geringerem Grade, durch den Druck leiden. In dem erstgenannten Falle dagegen bleiben die nicht comprimirten Nervenfasern vollkommen ungestört in ihrer Function.

Die angeführten verschiedenen Formen halbseitiger Erblindung lassen sich theoretisch aus den anatomischen Lagenverhältnissen der Sehnervenfasern im Chiasma mit Nothwendigkeit ableiten; sie sind aber auch sämmtlich, und zwar gar nicht so ganz selten am Krankenbette wirklich beobachtet worden. Es bleibt nur zu wünschen, dass durch eine reichere Casuistik von Sectionen, die Richtigkeit der jedesmaligen Diagnose controllirt und besser aufgehellt werde, denn es kommen sogar im Leben gewisse Formen von Hemiopie vor, wie z. B. das gleichzeitige Fehlen des rechtsseitigen Gesichtsfeldes im linken und des linksseitigen im rechten Auge, deren anatomische Erklärung nicht ganz leicht zu sein scheint.

Wenn bei vorhandener Amaurose das gleichzeitige Vorhandensein eines intracraniellen Leidens festgestellt ist, so kann es unter Umständen von Wichtigkeit sein, darüber zu entscheiden, ob das Leiden im Gehirn selbst, oder ob es an der Basis encephali seinen Sitz habe. — Das Erstere wird man immer dann annehmen müssen, wenn auffallende hemiplektische Symptome sich in den Vordergrung drängen, wenn also erhebliche Störungen in der Beweglichkeit, in der Ernährung, oder in der Sensibilität der einen Körperhälfte bemerkt werden, wobei es zunächst noch gleichgültig ist, ob diese Störungen dauernd oder nur vorübergehend sich zeigen. Wenn aber die paralytischen Erscheinungen in dem Muskel-Bereiche, welches durch den Oculomotorius, oder auch durch die anderen, an der Basis cranii vorbeiziehenden Nerven versorgt wird beginnen und vorzugsweise (wenn auch nicht ausschliesslich) auf dieses beschränkt bleiben, so hat man wahrscheinlicher Weise pathologische Veränderungen vor sich, welche an der Basis encephali ihren Sitz haben, und alsdann in der grösseren Hälfte der Fälle wohl syphilitischer Natur sind. Es bedarf übrigens wohl keiner besonderen Erwähnung, dass basilare und encephalische Störungen auch gleichzeitig vorkommen können.

In Bezug auf den Sitz des Tumors, resp. des apoplektischen Heerdes dürfte noch die Bemerkung (einstweilen freilich nur als Curiosum) einen Platz finden, dass Hughlings Jackson, bei Complication der Amaurose mit Hemiplegie, die letztere so oft linksseitig gefunden hat, dass er an ein zufälliges Zusammentreffen zu zweifeln geneigt ist.

Prognose und Ausgang. — Da bei den meisten organischen Cerebralleiden Intermissionen der krankhaften Symptome beobachtet werden, so kann es nicht auffallend erscheinen wenn, namentlich im Beginne cerebraler Sehstörungen, die Schärfe des Sehvermögens gleichfalls intermittirende Schwankungen zeigt und erst mit dem weiteren

Fortschreiten des cerebralen Leidens endlich völlig und ohne Rückkehr zu Grunde geht. Indessen sind auch zuverlässige Beobachtungen bekannt, bei denen, nach wochenlanger Dauer eines absoluten Mangels jeder Spur von Lichtschein, das Sehvermögen endlich doch wieder zur Norm zurückgekehrt ist.

Solche Fälle ermahnen uns zur Vorsicht in Bezug auf Stellung allzuungünstiger Prognosen. Auf der anderen Seite aber dürfen wir uns, durch geringe Schwankungen des centralen Sehvermögens, auch nicht allzuleicht sanguinischen Hoffnungen hingeben, vielmehr sind hier die oben gegebenen Winke in Bezug auf das excentrische Sehen sorgfältigst zu Rathe zu ziehen.

Im Allgemeinen muss die Prognose hauptsächlich von dem Grundleiden abhängig gemacht werden, auf dessen sorgsamste Ermittlung alle Aufmerksamkeit zu richten ist. — Die günstigste Prognose werden in dieser Beziehung die Blutergüsse erlauben, welche sich besonders durch plötzliches, nicht selten nach traumatischer Veranlassung entstehendes Auftreten hemi- oder paraplegischer Lähmung charakterisiren. Die Resorption des Blutergusses wird die Hoffnung auf gleichzeitige Rückkehr des Sehvermögens nicht unbegründet erscheinen lassen. Demnächst dürften wohl die auf syphilitischer Grundlage beruhenden Cerebralamaurosen die günstigsten Aussichten auf Besserung, resp. völlige Wiederherstellung darbieten. Fälle von dauernder Heilung wahrer Spinalamaurosen sind uns nicht bekannt geworden, und noch viel weniger werden die von bösartigen Gehirntumoren abhängigen Erblindungen auf erfolgreiche ärztliche Hülfe hoffen dürfen.

Behandlungsweise. — Nach dem bisher Mitgetheilten wird man in therapeutischer Beziehung wenig Trost erwarten. Die Rücksicht auf das Allgemeinleiden muss stets den Ausgangspunkt jedes Curverfahrens bilden. Je nach den grösseren oder geringeren Aussichten auf Erfolg im Allgemeinen, wird auch die specielle Hoffnung auf Erfolg in Bezug auf Wiederherstellung des Sehvermögens einige Begründung finden.

Auf Grund empirischer Erfahrungen hat sich namentlich der Sublimat und die verschiedenen Jodmittel eines günstigen Rufes zu erfreuen. Auch haben in manchen, nicht näher definirbaren Fällen die Blutentziehungen in der Schläfengegend durch den Heurteloup'schen Blutegel unbestreitbar günstige Erfolge gehabt. Solche Blutentziehungen empfiehlt namentlich auch von Gräfe, und bezeichnet sie als einen Versuch, den er bei allen Amaurosen mit unbestimmter Deutung, gewissermaassen als Reagens auf die Möglichkeit therapeutischer Erfolge einschlägt, und so modulirt, dass vor, resp. nach der Blutentleerung in gewissen Intervallen der Lichtschein geprüft wird. Zeigt sich hierbei gar keine Schwankung, so pflegt er, bei einmal eingetretener Erblindung, von weiteren Curversuchen abzustehen.

Die Pseudamaurosen.

1) Amaurose nach Blutverlust. — Obwohl bedeutende Blutverluste unter die Ursachen einer plötzlichen Erblindung aufgeführt zu werden pflegen, so ist doch die Literatur noch nicht reich genug an genau beobachteten casuistischen Mittheilungen, um auf den fraglichen Vorgang ein hinreichend klares Licht zu werfen. Ein vorübergehendes, der Syncope vergleichbares Verschwinden aller Sinnesempfindung, welches mit der Ausgleichung des Blutverlustes wieder aufhört, ist hier natürlicherweise nicht gemeint. Es handelt sich vielmehr um Fälle blei-

bender Erblindung, denen als muthmaassliche Entstehungsursache ein mehr oder weniger bedeutender Blutverlust vorausgegangen ist.

Es finden sich mehrere Fälle notirt, in denen Erblindung oder hochgradige Abnahme des Sehvermögens nach Blutungen post puerperium oder bei Uteruscarcinomen beobachtet wurde, die aber nach wiedererlangten körperlichen Kräftezuständen sich meistens spurlos verloren oder doch in wesentliche Besserung übergingen. Von ganz besonderem Interesse sind aber solche Erblindungen, welche beobachtet wurden nach blutigen Stuhlentleerungen oder nach beträchtlichem Bluterbrechen, unter begleitenden Umständen, welche auf die Anwesenheit eines runden Magengeschwüres schliessen liessen *). Wir bemerken, dass in allen bisher bekannt gewordenen Fällen die Erblindung zwar nicht ganz plötzlich eintrat, aber doch im Verlauf weniger Tage nach vorausgegangener Blutung bis zum vollständigen Mangel aller quantitativen Gesichtsempfindungen sich steigerte, dass in allen Fällen die Erblindung doppelseitig war und als eine incurable betrachtet wurde, und dass der ophthalmoskopische Befund, wenn auch nicht völlig negativ, doch nichts Anderes ergab, als eine verminderte Blutfüllung sämmtlicher Gefässe der Retina, welche zwar in einem Falle so bedeutend war, dass sie allerdings als Zeichen einer „durchsichtigen Netzhautatrophie" betrachtet werden durfte.

Ueber die näheren Ursachen dieser räthselhaften Erblindung sind bis jetzt nur völlig unwahrscheinliche Hypothesen bekannt geworden und es lässt sich über deren Behandlung um so weniger etwas Bemerkenswerthes berichten, als die mitgetheilten Fälle sämmtlich als unheilbar bezeichnet worden sind.

2) Amaurosen während der Schwangerschaft und Lactation. — Auch unter solchen physiologischen Verhältnissen sind allzuoft schon völlige oder fast völlige, meistens plötzlich auftretende Erblindungen beobachtet worden, als dass ein innerer causaler Zusammenhang geläugnet werden könnte. Freilich bedürfen wir noch einer sorgfältigen Sichtung der hierhergehörigen Fälle und einer genauen Aufnahme des jedesmaligen ophthalmoskopischen Befundes, denn in der That wird man zuweilen veranlasst die Annahme einer Embolie oder einer intraoculären Blutung oder dgl. für nicht ganz unwahrscheinlich zu halten. Auch verdient an dieser Stelle bemerkt zu werden, dass bei Schwangeren zuweilen Bright'sche Nierenerkrankung und regelmässigerweise ein geringer Grad von Albuminurie beobachtet wird, so dass eine gewisse Quote der hierhergehörigen Amaurosen vielleicht auch auf Rechnung dieser Krankheit zu setzen wäre. Was den Verlauf und die Ausgänge solcher Amaurosen betrifft, so lässt sich auch hierüber zur Zeit noch nichts Bestimmtes angeben, denn zuweilen beobachtete man unter hinzutretender Eklampsie einen lethalen Ausgang (Schön), in anderen Fällen blieb die Amaurose stationair oder besserte sich nur unvollkommen, in noch anderen Fällen sah man post puerperium vollkommene Heilung eintreten (Arnold), ohne dass sich bestimmte Anhaltspunkte für die Voraussage ergeben hätten.

Ein ganz besonders merkwürdiger Fall ist von Lawson**) beschrieben worden. Derselbe theilt mit, dass eine Frau, im 2. Monat ihrer 8.

*) Die erste hierhergehörige Beobachtung finden wir von O'Reilly (Lancet. 1852 March.) aufgezeichnet. Fernere Fälle wurden mitgetheilt durch v. Gräfe und Finkentscher (Archiv f. Ophthalm. Bd. VII, Abthl. 2, S. 143 u. Bd. VIII, Abthl. 1, S. 209).

**) Ophthalm. Hosp. Rev. Vol. IV, pars 1, pag. 65. London 1863.

Schwangerschaft, fast völlig erblindete und nach der Geburt soviel Sehvermögen wiedergewann, um grosse Druckschrift lesen zu können. Zwei Jahre später, im 2. Monat ihrer 9. Schwangerschaft wiederholt sich dasselbe Ereigniss, doch gewinnt sie nach der Geburt nur noch so viel Sehvermögen wieder, um ungeführt herumgehen zu können. Etwa im 2. Monate der 10. Schwangerschaft verschlechtert sich das Sehvermögen abermals, so dass sie gegenwärtig (im 6. Monat der 10. Schwangerschaft, und 18 Monate nach der 9. Geburt) links keinen Lichtschein mehr hat und rechts nur noch auf etwa 8 Zoll Entfernung die vorgehaltene Hand erkennt. Beide Pupillen sind weit. Bei der ophthalmoskopischen Untersuchung erscheint die Sehnervenscheibe klein und von bläulich-perlweisser Farbe. Die Arterien zeigen sich wie feine Fäden; die Venen sind sehr breit.

3) Amaurose in Folge von Verletzungen in der Supraorbitalgegend. — Nicht so ganz selten sind solche Beobachtungen, in denen Erblindung, ohne ophthalmoskopisch nachweisbaren Erklärungsgrund, einer Verletzung in der Supraorbitalgegend und namentlich einer Verletzung der Supraorbitalnerven nachfolgte. Man würde geneigt sein, solche Fälle der Commotio retinae anzureihen, wenn sie sich nicht durch eine weit geringere Heilungsfähigkeit auszeichneten. In der That konnte in mehreren der hierhergehörigen Fälle die fortbestehende Blindheit noch nach einer längeren Reihe von Jahren constatirt werden *).

4) Amaurose nach Verletzungen. (Commotio Retinae). — Es ereignet sich ebenfalls nicht ganz selten, dass man nach Verletzungen des Augapfels, nach Erschütterungen, Quetschungen, nach Getroffenwerden durch einen Blitzschlag **) u. s. w. eine vollständige Lähmung der Netzhautenergie eintreten sieht. Im ersten Momente pflegen die Betroffenen Feuererscheinungen im ganzen Gesichtsfelde zu sehen. Die nachfolgende Erblindung ist gemeiniglich, wenn auch nicht immer, eine so vollständige, dass keine Spur quantitativer Lichtwahrnehmung zurückbleibt. Ophthalmoskopisch bemerkt man zuweilen wohl Netzhauthyperämie und mehr oder weniger umfangreiche Blutextravasate in der Retina; meistens genügen diese aber nicht, um die völlige Aufhebung aller quantitativen Gesichtswahrnehmung zu erklären; es muss daher eine anderweitige, ophthalmoskopisch nicht sichtbare Veränderung der Netzhautelemente (Commotion) vorausgesetzt werden, welche jedoch, wie die Erfahrung lehrt, entweder spontan, oder unter der Anwendung entsprechender Heilmittel, ziemlich rasch in mehr oder weniger vollständige Heilung überzugehen pflegt.

5) Amaurose, auftretend während oder nach verschiedenen acuten Erkrankungen (Pneumonie und Pleuritis, Angina diphtheritica, Febr. intermittens, Typhus, Dysenterie etc.). — Wir fassen hier eine Reihe von Krankheiten zusammen, in deren Gefolge Erblindungen oder plötzliche Abnahme des Sehvermögens beobachtet und als von ersteren abhängig beschrieben worden sind. Ohne Zweifel wird der Augenspiegel und die übrigen optisch-diagnostischen Hülfsmittel noch vieles zur Sichtung und genaueren Bestimmung der hierhergehörigen Sehstörungen beitragen. Zur Zeit sind wir aber noch nicht in der Lage diese so nöthige Sichtung vornehmen zu können.

*) Amer. med. Times. N. S. IV. 11; March. 1862.
**) Sämisch, in d. Klin. Monatsbl. f. Augenheilkde. S. 22, Jahrg. 1864.

Sichel *) hat namentlich schon in vorophthalmoskopischer Zeit darauf aufmerksam gemacht, dass in der Reconvalescenz nach Pneumonieen und Bronchialkatarrhen zuweilen Erblindungen vorkommen, welche er durch Cerebralcongestionen zu erklären sucht, welche im Höhestadium der Krankheit, so lange die Patienten sich ruhig verhalten und einer antiphlogistischen Behandlung unterzogen werden, unschädlich bleiben, später aber, mit den allmälig gestatteten, grösseren diätetischen und anderweitigen Freiheiten, ihren nachtheiligen Einfluss auf das Gesichtsorgan hervortreten lassen. Dagegen sind von Anderen (Seidel) **) dergleichen Gesichtsstörungen auch schon während der Dauer oder gleich zu Anfang pneumonischer Erkrankungen beobachtet worden.

Unter den Erblindungen, welche nach Typhus beobachtet wurden, ist ein von Frémineau ***) mitgetheilter Fall nicht ohne Interesse. Die linksseitige Erblindung hatte am 3. Tage der Erkrankung begonnen und war nach Verlauf von 5 Tagen in vollständige Amaurose übergegangen. Zur Zeit der Reconvalescenz war Pat. noch unfähig mit dem linken Auge hell und dunkel zu unterscheiden. Durch 5 subcutane Injectionen von schwefelsaurem Strychnin wurde in Zeit von 10 Tagen das Sehvermögen vollständig wiederhergestellt.

6) Amaurose in Folge von Eiterungen im Antrum Highmori †). — Erblidungen, die von wiederholten Entzündungen oder Eiterungen in der Highmor's Höhle, resp. mit Caries und Sequesterabstossung der nachbarlichen knöchernen Wandungen verbunden waren, sind einige Male beobachtet worden. Das Uebel schien gewöhnlich von einem cariösen Malzahn auszugehen; hierauf folgte ein Erysipelas odontalgicum mit bedeutender Protrusion des Augapfels, und bald darauf Erblindung mit völliger Bewegungslosigkeit der Pupille. Als Ergebniss der ophthalmoskopischen Untersuchung wurde in einem Falle eine ungewöhnliche Blässe der Sehnervenpapille notirt. Eine bedeutende Besserung, wiewohl ohne, oder mit unvollkommner Rückkehr des Sehvermögens, wurde in einigen Fällen durch das Ausziehen der cariösen Zähne herbeigeführt.

7) Amaurose in Verbindung mit Diabetes. — Das öftere Vorkommen weicher Cataracten bei Diabeteskranken hat schon längst die Aufmerksamkeit der Augenärzte auf sich gezogen und hat, wenn auch der Faden des Zusammenhanges beider Krankheitszustände bis jetzt noch unbekannt blieb, die Ueberzeugung geweckt, dass ein causaler Nexus dennoch existire. Es kommen aber auch in Verbindung mit Diabetes andere Sehstörungen vor, die wahrscheinlicherweise gleichfalls von dem Allgemeinleiden nicht unabhängig sind und die den Charakter der Cerebralamaurosen tragen, insofern sie, bei sehr beträchtlicher oder völliger Herabsetzung des Sehvermögens, ophthalmoskopisch nur die Zeichen einer Verminderung des Calibers der Netzhautgefässe, besonders der Arterien, und ein Erblassen oder auch wohl eine Verkleinerung der Sehnervenpapille, im übrigen aber ein völlig negatives Resultat zeigten. — In einem Falle fand sich eine Hemiopie, bei welcher die beiden rechtsseitigen Gesichtsfeldhälften mit scharf abgeschnittener Begrenzung vollständig fehlten, woraus mit Recht auf eine Lähmung des

*) Gaz. des Hôp. 64; 1861. — Vergl. auch Gaz. des Hôp. 61; 1861 (Rabbinowicz) und 48 (Thore).
**) Deutsche Klinik 27; 1862.
***) Gaz. des Hôp. 49; 1863.
†) Medico-chirurgical Transactions. Vol. XLV, pag. 355. London 1862.

linksseitigen truncus nerv. optici mit intracranieller Lähmungsursache geschlossen wurde.

Die Amblyopieen und Amaurosen, welche in Verbindung mit Diabetes vorkommen, pflegen übrigens in einem sehr späten Stadium der Gesammterkrankung aufzutreten, in einem Stadium wenigstens, in welchem die Sorge für die Erhaltung des Sehvermögens schon entschieden in den Hintergrund tritt gegen die weit ernstlichere Sorge für die Lebenserhaltung. Auch muss noch angeführt werden, dass die mit Diabetes complicirten Sehstörungen durchaus nicht sehr gewöhnlich sind, denn der bei weitem grössere Theil der Diabeteskranken geht zu Grunde ohne im Mindesten über Störungen des Sehvermögens sich zu beklagen.

8) Amaurose in Folge von Tabaksmissbrauch. — Soviel uns bekannt, ist die Meinung, dass durch unmässiges Rauchen Blindheit herbeigeführt werden könne, zuerst von den Engländern geltend gemacht worden. Inzwischen hat diese Meinung auch auf dem Continente mehr und mehr Anhänger gefunden, so dass gegenwärtig kaum noch ernstliche Bedenken dagegen erhoben werden.

Nichts desto weniger muss man gestehen, dass der überzeugende Beweis ausserordentlich schwer herzustellen ist. Wenn man in einem concreten Falle alle anderen Erblindungsursachen ausschliessen kann, wenn überdies der betr. Patient ein starker Raucher ist, und wenn endlich die Entsagung von der schädlichen Gewohnheit die Wiederherstellung des normalen Sehvermögens, oder wenigstens eine unverkennbare Besserung zur Folge hat, so sollte man glauben, dass die Kette der beweisenden Umstände vollständig abgeschlossen ist. Allein bei der, in der ganzen Welt so allgemein verbreiteten Unsitte des Tabakrauchens, resp. des unmässigen Tabakrauchens, möchte man fast geneigt sein anzunehmen, dass dergleichen Beobachtungen weit häufiger vorkommen müssten als es der Fall zu sein scheint. Insbesondere dürfen daher auch diejenigen in der Literatur bekannt gewordenen Beobachtungen, in denen die Diagnose durch den Beweis ex nocentibus et juvantibus nicht vervollständigt werden konnte, auch nicht als schlussfähig betrachtet werden. Nicht ganz ohne Grund haben sich daher doch einzelne Stimmen erhoben, wie z. B. Ernst Hart*), welche die ganze Theorie der Tabakvergiftung als eine bis jetzt noch ungenügend begründete bezeichnen.

Vielleicht ist es nicht ganz unpassend an dieser Stelle darauf aufmerksam zu machen, dass das Rauchen auch auf die Herzaction einen bedeutenden Einfluss zu haben scheint. Décaisse **) beobachtete an 88 starken Rauchern 21 Fälle von intermittirendem Herzschlag, ohne dass sich dabei Veränderungen am Herzen selbst nachweisen liessen. Neun davon hatten ausserdem noch Digestionsstörungen. Mit dem Aufhören des Rauchens trat bei sieben vollständige Heilung, bei neun eine leichte Besserung ein; die fünf anderen konnte D. nicht weiter verfolgen. Es könnte wohl möglich sein, dass die veränderte Herzthätigkeit nicht ohne Rückwirkung auf die Functionen der Netzhaut bleibt.

Ein Umstand der fernerhin noch genauere Berücksichtigung ver-

*) Lancet II, 6; Aug. 1863.

**) Intermittences du coeur et du pouls par suite de l'abus du tabac à fumer. Compt. rend. 1864. 1017.

dient und der einigen Zweifel zu erregen wohl geeignet ist, liegt in der langen (zuweilen 20jährigen) Dauer des Tabakmissbrauchs, welcher in einzelnen der mitgetheilten Fälle einer nachgehends ziemlich rasch sich einstellenden Blindheit vorausging.

9) Amaurosis potatorum. — Auch in Folge des unmässigen Genusses spirituöser Getränke sieht man Erblindungen auftreten, deren materielle Ursache zuweilen wohl sich als eine chronische Choroiditis manifestirt, zuweilen aber auch ziemlich dunkel und unaufgeklärt bleibt.

10) Amaurosis saturnina. — Schon von den älteren Autoren wird eine durch Bleivergiftung entstandene Erblindung aufgeführt. So sagt z. B. Beer, dass lange und sehr unvorsichtige Beschäftigung mit Bleipräparaten, Bleifarben u. dergl., das Anstreichen des Gesichtes und der Brust mit bleihältiger Schminke, vorsätzliche oder zufällige Bleivergiftung durch eine bedeutende Gabe irgend eines Bleipräparates, durch verfälschte Weine u. s. w. das Ursächliche einer gewissen Form des schwarzen Staares geben, den er oft gesehen und meistens sehr glücklich behandelt habe. Rau erzählt einen merkwürdigen Fall plötzlicher Erblindung, entstanden nach dem äusserlichen Gebrauch eines Haarfärbemittels, welches aus Bleiglätte und Kalk zusammengesetzt war und versichert zwei andere ganz ähnliche, jedoch weniger stürmisch verlaufende Fälle, nach Gebrauch desselben Mittels, welches in ein Tuch geschlagen, über Nacht um den Kopf gebunden wurde, beobachtet zu haben. Die eingeschlagene Therapie war aber von sehr geringem oder gar keinem Erfolg.

Das Auftreten der übrigen Symptome einer Bleivergiftung braucht der Erblindung nicht nothwendigerweise vorherzugehen. An dem Auge selbst bemerkt man stets einen, zuweilen sehr hohen Grad von Mydriasis neben Conjunctivalinjection und anderen nicht besonders charakteristischen Krankheitssymptomen.

Die bisherigen ophthalmoskopischen Untersuchungen liefern noch sehr wenig befriedigende Resultate. Choroidealhyperämie, stärkere Injection der Papille des Sehnerven und dergl. bilden bis jetzt den gewöhnlichsten und zur Erklärung der oft absoluten Blindheit völlig unbefriedigenden Befund. Inzwischen hat man, besonders in Frankreich, die Aufmerksamkeit wieder mehr auf die durch Bleierkrankung veranlasste Störung der Nierenfunction mit Ausscheidung von Albumin hingerichtet und hat versucht die Bleikolik als eine Ursache Bright'scher Nierendegeneration hinzustellen (Ollivier). In der That hat auch ein von Desmarres ophthalmoskopisch untersuchter Fall, ein der Retinalentartung bei Bright'scher Nierenerkrankung sehr ähnliches Krankheitsbild dargeboten. Inzwischen zeigt sich doch die Albuminurie bei der Bleivergiftung als ein zu wenig constantes und in der Mehrzahl der Fälle als ein zu vorübergehendes Symptom, als dass man zur Zeit schon diesen Zusammenhang als einen zuverlässig bewiesenen hinnehmen könnte. Ueberdies zeigt sich die Albuminurie meistens erst in den späteren Stadien und nach wiederholten Anfällen von Bleikolik, während die Erblindung — wenn sie überhaupt auftritt — den übrigen Vergiftungserscheinungen vorauszugehen scheint oder sich sogar als einziges Krankheitssymptom manifestirt.

11) Amaurose nach Chiningebrauch. — Dass gewisse amblyopische Störungen bei Intermittens vorkommen, ist eine schon länger bekannte Thatsache. Durch zuverlässige Beobachtungen ist indessen festgestellt worden, dass auch nach dem Gebrauch grosser Dosen Chinin eine Erblindung eintreten kann, welche keine ophthalmos-

kopisch sichtbare Veränderungen im Innern des Auges erkennen lässt. v. Gräfe*) erzählt zwei sehr lehrreiche Fälle dieser Erkrankung. Der Umstand, dass in dem einen Falle die Erblindung nach dem Aufhören der Fieberanfälle und bei Fortgebrauch des Chinins, in dem anderen Falle gerade zur Zeit einer Steigerung der Chinindosis (in dem Verhältniss von 2 zu 3) eintrat, scheint dafür zu sprechen, dass nicht die Intermittens, sondern das Chinin Ursache der Augenerkrankung gewesen. In beiden Fällen waren in Summa etwa 6 Drachm. bis 1 Unze Chinin in kürzerer oder längerer Zeit verbraucht worden. — Interessant ist ganz besonders noch in dem zweiten Falle die heilsame Wirkung der Heurteloup'schen Blutentziehungen in der Schläfengegend. Patient, welcher auf dem rechten Auge (seit etwa 3 Monaten) vollständig erblindet war, gewann nach der ersten Blutentziehung von 4 Unzen nicht nur einigen quantitativen Lichtschein, sondern konnte sogar an einer kleinen excentrischen Stelle des Gesichtsfeldes die Bewegungen der Hand wahrnehmen. Vier Tage später wurde die zweite Blutentleerung vorgenommen, welche abermals eine merkliche Besserung zur Folge hatte. Von nun an wurden die Sehprüfungen täglich vorgenommen und es konnte, bei den nun noch folgenden drei Blutentleerungen eine unzweifelhafte, absatzweise Zunahme des Sehvermögens jedesmal deutlich constatirt werden. Nach etwa 4 Monaten konnte Pat. mit demselben Auge, welches drei Monate lang keine Spur quantitativer Lichtempfindung gehabt hatte, kleine Zeitungsschrift ohne Mühe erkennen.

Das entzogene Blut war, wiewohl mit negativem Resultat, auf Anwesenheit von Pigmentkörpern genau untersucht worden.

12) Die Amaurosen in Folge von unterdrückten Fussschweissen, Menstrualblutflüssen oder Hautausschlägen und dergl. mehr, möchten wir kaum hier noch anführen. Wohl sind von glaubwürdigen Autoren dergleichen Fälle publicirt worden; allein, wenn auch zugegeben werden darf, dass die chronologische Aneinanderreihung zuweilen einen causalen Zusammenhang zwischen der Erblindung und dem Ausbleiben habitueller Ausscheidungen vermuthen oder selbst als wahrscheinlich erscheinen lässt, so bleibt es in allen Fällen völlig ungewiss, welche Art der Erkrankung hier vorliege. Wir kennen keinen hierhergehörigen Fall, in welchem ein detaillirter und sorgsam aufgenommener Augenspiegelbefund hinzugefügt wäre. Vielleicht handelte es sich um intraoculäre Blutergüsse oder um exsudative Choroiditis oder um andere intraoculäre Vorgänge, deren Besprechung nicht mehr in das Gebiet der Amaurosen hineingehört.

Amblyopie.

Abgesehen von vereinzelten Fällen, in denen die wahre Ursache einer Herabsetzung der Sehschärfe nicht auffindlich oder rasch vorübergehend ist, und abgesehen von gewissen Mangelhaftigkeiten in der Farbenunterscheidung, auf welche wir nicht näher eingehen, weil sie für die Praxis kaum ein erhebliches Interesse in Anspruch nehmen, ist hier nur eine einzige, deutlich sich charakterisirende Krankheitsform anzuführen; nämlich die

Hemeralopie
oder die Nachtblindheit.

In den subjectiven Symptomen mit der Retinitis pigmentosa fast

*) Archiv für Ophthalmologie, Band III, Abthl. 2, S. 396. Berlin 1857.

genau übereinstimmend, unterscheidet sich die Hemeralopie von jener zunächst wesentlich durch die ätiologischen Entstehungsmomente und ferner durch den fast völligen Mangel objectiver Symptome. Während die pigmentirte Retinitis in der Regel als ein angebornes, ja als ein schon mit dem Zeugungsgeschäfte in bestimmter Relation stehendes Uebel angesehen wird, scheint die reine Hemeralopie vielmehr von der Einwirkung äusserer Schädlichkeiten und insbesondere von Ueberblendung abhängig zu sein. Demnächst aber liegt der wichtigste Unterschied in dem eigenthümlichen ophthalmoskopischen Befund bei der Retinitis pigm., welcher bei der einfachen Hemeralopie vollständig fehlt oder nur unter den wenig bedeutsamen Zeichen einer leichten Netzhauthyperämie hervortritt. Ein weiterer Unterschied würde sich in Bezug auf Prognose unmittelbar hieran anschliessen, indem die angeborene Krankheit keine Aussicht auf Besserung darbietet, im Gegentheil nach der Ansicht Vieler, durch stetig fortschreitende Einengung des Gesichtsfeldes unaufhaltsam zur endlichen Blindheit führt, während die acquirirte Hemeralopie als ein heilbares, unter Umständen sogar als ein leicht und sicher heilbares Uebel angesehen werden darf.

Ob, bei der grossen Uebereinstimmung der subjectiven Symptome, eine nähere Beziehung zwischen beiden Erkrankungen angenommen werden darf, muss nach den bisherigen Erfahrungen wohl in Zweifel gezogen werden. Es ist bis jetzt wenigstens kein Fall von typischer Retinitis pigm. beobachtet worden, der sich aus einer ursprünglich einfachen Hemeralopie hervorgebildet hätte.

Maës, welcher sich mit den physiologischen und pathologischen Verhältnissen der hierhergehörigen Krankheitsformen sehr eingehend beschäftigt hat, unterscheidet zwei Formen von acutem Torpor Retinae (Hemeralopie), von denen die Eine hauptsächlich die peripherischen Theile der Netzhaut betrifft und auf Blendungsursachen nicht zurückzuführen ist, während die Andere, hiervon entschieden abhängig, vorzugsweise das Centrum der Netzhaut trifft und durch Entziehung des Lichtes am einfachsten geheilt wird. Bei dem chronischen Torpor Retinae lassen sich nach ihm wieder zwei Formen unterscheiden, die eine, angeboren, erblich, durch das ganze Leben unverändert fortbestehend, charakterisirt sich lediglich durch verminderte Empfindlichkeit gegen schwache Lichtintensität; die Andere, selten angeboren, allmälig durch zunehmende Gesichtsfeldbeschränkung zur Blindheit führend, beruht auf Retinitis pigmentosa.

Symptome. — Die einfache Hemeralopie, bei welcher alle ophthalmoskopischen Zeichen völlig fehlen, characterisirt sich genügend durch die oben bei der Retinitis pigmentosa (S. 580) geschilderten subjectiven Gesichtsstörungen. Hierzu kommen aber noch einige weitere Abweichungen, welche, wenn auch von untergeordneter Bedeutung und weniger bemerklich hervortretend, dennoch ebenso constant zu sein scheinen.

Alfred Gräfe*), welcher an einigen Kranken in dem Halle'schen Zuchthause das Wesen dieser Krankheit sorgfältig studirt hat, bemerkt noch, dass die Pupille stets auffallend weit ist, während sie bei Retinitis pigmentosa enger als normal gefunden wird (Mooren), und dass sie ferner gegen Lichtreiz nur wenig, gegen Reizung der Trigeminusfasern durch Einträufeln von Opiumtinctur dagegen normal reagire. Ferner constatirte er, dass bei zunehmender Dunkelheit Behinderungen in den accom-

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. V, Abthl. 1, S. 112. Berlin 1859.

modativen Functionen des Auges sich einstellen, bevor noch die Symptome der Nachtblindheit bemerkbar wurden und fand endlich bei den meisten Kranken eine Insufficienz der inneren Augenmuskeln, nebst gleichzeitig vorhandener grösserer Schwierigkeit prismatische Doppelbilder zu überwinden. Ausserdem will nun noch Bitot, bei einer hemeralopischen Epidemie in dem Waisenhause zu Bordeaux, eine eigenthümliche Veränderung der Conjunctiva beobachtet haben, deren unmittelbare Beziehung zur Hemeralopie von Anderen dagegen geläugnet wird *). Ueber den allerdings etwas unwahrscheinlichen Zusammenhang dieses Conjunctivalleidens mit der Hemeralopie wird erst von zuverlässigeren und zahlreicheren Beobachtungen genauerer Aufschluss erwartet werden müssen.

Wir haben oben (l. c.) bereits angedeutet, dass die zur Dämmerungszeit eintretende Blindheit nicht etwa von dem Stande der Sonne und von ihrem Untergange, sondern lediglich von der gleichzeitig damit eintretenden Dämmerung abhängig sei, denn bei künstlich bewerkstelligtem Halbdunkel zeigen sich genau dieselben Symptome. Um diese Thatsache unzweifelhaft zu constatiren experimentirte namentlich R. Förster **) mit einem eigens zu diesem Zwecke construirten Photometer, durch dessen Hülfe eine, in stetigem Verhältnisse abnehmende, messbare Modification der Beleuchtung der als Probeobject dienenden Druckschrift erzielt werden konnte.

*) Gazette hebd. X. 18. 1863. Aussen und dicht am Hornhautrande wird nach Bitot in dem Epithel der Bindehaut ein silbergrauer Fleck bemerkbar, der durch eine eigenthümliche, schuppige Epithelwucherung entstanden sein, und der mit der Hemeralopie in so engem Connex stehen soll, dass die Grösse des Fleckes stets mit der Grösse der Sehstörung in gleichem Verhältnisse stehe, dass die ersten Anfänge des Fleckes vor dem ersten Auftreten der Sehstörungen schon bemerkt werden, und dass das völlige Verschwinden des Fleckes und der Sehstörung stets gleichen Schritt halte. — Hiergegen hat indessen Netter (Gaz. de Paris 31. 1863) erklärt, dass, nach seinen Beobachtungen, diese Flecke mit der Sehstörung gar nichts zu thun haben, dass sie nur zufällige Complication, wenn auch möglicherweise durch dieselben Ursachen erzeugt, seien.

**) Ueber Hemeralopie und die Anwendung eines Photometers. Breslau 1857 Habilitations-Schrift. — Das Förster'che Photometer besteht aus einem etwa 3 Fuss langen, innen geschwärzten Kasten, in welchem das zu beleuchtende Object aufgestellt wird. An dem einen quadratischen Ende desselben befinden sich zwei runde Oeffnungen, zum gleichzeitigen Durchsehen für beide Augen; daneben, jedoch in gleicher Höhe, ist eine quadratische Oeffnung von 25 Ctm. Seitenlänge, welche durch feines weisses, von einer möglichst constanten Lichtquelle von aussenher beleuchtetes Kanzleipapier verschlossen ist. Das Licht, welches durch dieses Papier in das Innere des geschwärzten Kastens dringt, ist die zum Versuch dienende Lichtquelle, und diese kann durch das Vorschieben von Diaphragmen, mit Oeffnungenvon genau bekannter Grösse, beliebig und in genau messbarer Weise modificirt werden. Mit einem Diaphragma, dessen Oeffnung beispielsweise = 200 □ Mm. war, konnte von gesunden Augen die lat. Schrift Nr. 8 J. T. noch gelesen werden.

Mit Hülfe dieses Apparates konnte Förster constatiren, dass Hemeralopische bei schwachen Beleuchtungsgraden am Tage eben so schlecht sehen wie bei Nacht, und dass auch bei Gesunden ein von der Tageszeit abhängiger Unterschied der Netzhautsensibilität nicht aufzufinden war; doch fand sich die Netzhaut relativ empfindlicher oder stumpfer, je nach der, dem Versuche unmittelbar vorhergegangenen Dunkelheits- oder Helligkeits-Intensität und Dauer, wobei natürlicherweise breite physiologische Schwankungen übrig bleiben.

Aetiologie. — Die Entstehungsursachen der Krankheit müssen einstweilen wohl noch als ziemlich unbekannt dahin gestellt bleiben.

Im Allgemeinen scheinen allerdings unzureichende und dürftige Nahrung, schlechte und ungesunde Wohnungen, Mangel an Reinlichkeit und dergl. mehr einen wichtigen Antheil an der Entstehung der Krankheit zu nehmen. Im Besonderen ist sie aber unzweifelhaft abhängig — wie es auch durch die therapeutisch heilsame Wirkung einer dunklen Clausur genügend bestätigt wird — von Blendungsschädlichkeiten, weshalb sie von den meisten Fachgenossen ihrem Wesen nach als eine Ueberblendung der Retina aufgefasst wird.

Mitunter tritt die Krankheit in frühester Jugend auf; in anderen Fällen wird sie erst im späteren Alter bemerkt, und alsdann ist sie wenigstens einer theilweisen oder auch völligen Rückbildung fähig.

In einzelnen Gegenden, wie z. B. in Ungarn soll sie ganz besonders häufig vorkommen und gleichsam einen endemischen Charakter annehmen. Auch müssen wir hervorheben, dass Grosz *) die Bemerkung eines ungleich häufigeren Vorkommens (wie 100 zu 1) der Hemeralopie unter der Rumänischen (griechisch-unirten und ärmeren) Bevölkerung Ungarns als unter den (reformirten) Magyaren gemacht haben will, welches er durch die strengen und lange währenden (achtwöchentlichen) Fasten, sowie durch Mangel und Entbehrungen mancherlei Art erklären zu können glaubt.

Man hat aber auch ein epidemisches Auftreten wiederholt beobachtet, und namentlich scheinen die Waisenhäuser, die Zuchthäuser und andere Strafanstalten nicht ganz seltene Brüteplätze der Hemeralopie zu sein. Auch auf Kriegsschiffen ist sie während der Dauer längerer Seereisen einige Male beobachtet worden; ihr Entstehen wurde dann zumeist dem blendenden Effect der von der Meeresoberfläche reflectirten Sonnenstrahlen zugeschrieben.

Behandlungsweise. — Die von verschiedenen Seiten empfohlene, verschiedene Behandlung gründet sich auf die Verschiedenheit der Anschauung über das tiefere Wesen und die Entstehungsgründe der Hemeralopie.

Einige, und unter diesen besonders Förster und Alfred Gräfe, rühmen vorzüglich die heilsamen Wirkungen einer nahrhaften Fleischdiät in Verbindung mit Abwehr aller blendenden Einflüsse und, in geeigneten oder hartnäckigeren Fällen, sogar in Verbindung mit einem kürzeren oder längeren Aufenthalt in völlig verdunkelten Räumen. In der That ist nach den übereinstimmenden Erfahrungen Anderer das Erfolgreiche dieser Behandlungsweise nicht in Zweifel zu ziehen. Von anderer Seite (Desponts) **), wird dagegen die sichere Wirksamkeit des Leberthranes gepriesen und es scheint als wenn dieses Mittel, namentlich auch seiner leichteren Anwendungsweise wegen, den Vorzug verdiene. Die dunkle Clausur hat, nächst der etwas weniger raschen und zuverlässigen Wirkung, auch noch den Nachtheil grösserer Unbequemlichkeit in der

*) Die Augenkrankheiten der grossen Ebenen Ungarn's von Dr. Friedrich Grosz. Grosswardein 1857

**) Traitement de l'héméralopie par l'huile de foie de morue à l'intérieur. Paris 1863. — Diese Abhandlung wurde der Pariser Academie vorgelegt, und die zur Prüfung derselben eingesetzte Comission (Gosselin) hatte Gelegenheit sich durch eigene Versuche von dem guten Erfolg des empfohlenen Mittels zu überzeugen.

Ausführung, zumal wenn die Zuverlässigkeit des Erfolges von der strengsten Durchführung der Clausur, von absoluter Vermeidung der Oeffnung von Thüren und Fenstern, vom Offenhalten der Augen in den verdunkelten Zimmern und dergl. mehr abhängig gedacht wird.

Unter allen Umständen wird wohl der Leberthran, wenigstens als ein wirksames Unterstützungsmittel bei Behandlung der Hemeralopie zu betrachten sein und es bleibt noch hervorzuheben, dass die Wirkung in einzelnen Fällen eine ganz überraschend schleunige, in anderen, besonders hartnäckigen Fällen, ganz eclatant gewesen sein soll. In leichteren Fällen kann die völlige Heilung schon nach 24 Stunden oder doch nach wenigen Tagen eintreten.

Die Krankheiten des Sehnerven.

Der Sehnerv kann an allen Krankheiten der beiden Nachbarorgane, mit denen er durch seine Enden im Zusammenhang steht, participiren; er kann aber auch in seinem Verlaufe an den Erkrankungen seiner Umgebung theilnehmen und endlich selbst in idiopathischer Weise erkranken.

Zu den Erkrankungen der ersteren Art gehören besonders Entzündungen und Neubildungen der Netzhaut, welche sich auf den Sehnerven überpflanzen und, dem Verlaufe seiner Nervenfasern folgend, sich in demselben weiter verbreiten. In weit seltneren Fällen sieht man Erkrankungen des Gehirns, dem Verlaufe des Sehnerven in umgekehrter Richtung folgend, gegen den Augapfel hin sich weiter ausbreiten. Desto häufiger aber drängen entzündliche Exsudationen, Blutergüsse oder Geschwülste, sei es in der Schädelhöhle, sei es in der Orbita gegen den Sehnerven und behindern dessen Functionsfähigkeit durch Druck und durch Zerrung, ja zerstören wohl auch gänzlich die von seiner Scheide umschlossenen Nervenfasern. Endlich kommen noch innerhalb der Sehnervenscheide gewisse Geschwulstformen vor, die eine enorme Grösse erreichen, und den Augapfel vollständig zerstören können, deren Gewebselemente aber im Allgemeinen mehr die Neigung zeigen sich in der Richtung gegen das Gehirn, weniger Neigung dagegen sich in umgekehrter Richtung gegen den Augapfel hin, weiter auszudehnen.

Das intraoculäre Sehnervenende und die an demselben vorkommenden krankhaften Veränderungen sind bekanntlich bei durchsichtigen Augenmedien mit Hülfe des Augenspiegels vollkommen gut sichtbar. Aus der veränderten Beschaffenheit desselben lassen sich gewisse Rückschlüsse auf die Erkrankung des ganzen Sehnerventractus machen, jedoch immer nur unter genauer Berücksichtigung aller sonst noch vorhandenen Nebenumstände.

Neuroretinitis optici.

Man versteht unter dieser Benennung eine Entzündung des Sehnerven, welche wohl selten oder vielleicht niemals primär auftritt, welche sich dagegen um so häufiger mit Erkrankungen der Netzhaut und ganz besonders mit Erkrankungen in Cerebro verbindet. — Man kann daher sehr wohl zwei verschiedene Formen derselben unterscheiden, nämlich eine

1) Neuroretinitis descendens und
2) „ „ adscendens,

jenachdem die Erkrankung von dem Centralorgane aus gegen den Augapfel herabsteigt oder von der Netzhaut ausgeht und sich von hier aus

aufwärts in den Nervenstamm weiter ausbreitet. In dem ersteren Falle sind es gewöhnlich Gehirn- oder Orbitaltumoren, welche auf den Sehnerven drücken, oder die in demselben enthaltenen Blutgefässe comprimiren und dadurch seine normale histologische Beschaffenheit zerstören und seine Leitungsfähigkeit aufheben, oder endlich entzündliche Vorgänge, welche von der Basis des Gehirns ausgehend, dem Verlaufe des Sehnerven nachfolgen. In dem letzteren Falle dagegen sind es die verschiedenen Formen der Netzhautentzündung, insbesondere die Bright'sche Erkrankung, welche auf den Sehnerven übergreifen.

Das ophthalmoskopische Bild ist in beiden Fällen fast ganz dasselbe und zeigt eigentlich nur graduelle Verschiedenheiten und Nüancirungen, welche jedoch auf den entfernteren Sitz des Uebels in der Regel keine Rückschlüsse erlauben; nichts desto weniger lassen sich doch einige unterscheidende Kennzeichen hervorheben.

S y m p t o m e.— 1) Die Symptome der N e u r o r e t i n i t i s d e s c e n d e n s können vielleicht wiederum in zwei, wenn auch nur wenig von einander verschiedene Abtheilungen getrennt werden, je nachdem das Grundübel im Verhältniss zum Sehnervenende nur die indirecte Bedeutung einer mechanischen Compression mit deren Folgezuständen hat, oder je nachdem die Veränderungen des Sehnervenendes einer, von dem Gehirn ausgehenden, dem Verlaufe des Sehnerven folgenden wirklichen encephalitischen, oder encephalo-meningitischen Grundursache zugeschrieben werden müssen.

A. Die erstere Form zeichnet sich zunächst ganz besonders aus durch die Symptome einer exquisiten mechanischen Hyperämie (Siehe S. 568): auffallend breite, stark geschlängelte und dunkle Venen, bei mehr oder weniger erheblich verringertem Caliber der Arterien. Der Kopf des Sehnervenendes zeigt sich stark und steil prominent und intumescirt, zuweilen mehr gleichmässig, zuweilen aber auch nur nach einer Seite hin, während er an dem entgegengesetzten Rande sich kaum oder gar nicht über das Niveau der Netzhaut erhebt. Der Scheitelpunkt dieser wahren Hervorwölbung kann sich — wie die anatomischen Nachforschungen gezeigt haben — um mehr als 0,5 Mm. über das normale Niveau erheben. Die Erhebung zeigt sich stark getrübt, grau oder auch wohl röthlich entfärbt, Letzteres als Folge von Gefässausdehnung oder Blutaustritt in seinem Bereich. Die graulich verfärbte Trübung erstreckt sich auf die nachbarlichen Partien der Netzhaut, wodurch die Sehnervengrenze unkenntlich gemacht wird, doch reicht diese, auf die Netzhaut fortgesetzte Trübung gemeiniglich nicht sehr weit, sie bildet vielmehr nur eine, den Sehnerveneintritt umgebende schmale Zone, und es erscheint die übrige Netzhaut meistens völlig normal oder es zeigen sich in derselben, in nächster Umgebung des Sehnerven nur einzelne, mehr oder weniger zahlreiche, meistens streifige Ecchymosen. Die Trübung selbst bietet gleichfalls ein deutlich streifiges Ansehen, woraus, zumal bei völliger Abwesenheit punktförmiger oder fleckiger Trübungen, geschlossen werden darf, dass der Sitz derselben sich vorzugsweise in der Faserlage des Sehnerven und der Netzhaut befinde (Siehe Taf. IV, Fig. 2). Zuweilen finden sich indessen dennoch, als Zeichen des Uebergreifens der Erkrankung auf die tieferen Netzhautschichten, einzelne feine punktförmige Trübungen, welche sich zerstreut bis in die Region der Macula lutea weiter verfolgen lassen *).

Zu diesem objectiven Befund gesellt sich alsbald eine Amblyopie, wel-

*) Vergl. auch die bildliche Darstellung in L i e b r e i c h's Atlas der Ophthalmoskopie Taf. VIII. Fig. 6. Berlin 1863.

che vorzugsweise das centrale Sehen betrifft, nicht selten aber, und zwar besonders unter der Form der Hemiopie, auch die lateralen Theile des Gesichtsfeldes verdunkelt. Diese Amblyopie kann sich, bald rascher bald langsamer, bis zur vollständigsten Amaurose steigern (amblyopia amaurotica). — Neben diesen Gesichtsstörungen, oder auch denselben oft lange Jahre vorausgehend, bemerkt man sehr häufig noch die Symptome eines Cerebralleidens: heftige Kopfschmerzen, Schwindel, Störungen des Geschmacks-, Geruchs- und Gehörssinnes, paretische oder paralytische Erscheinungen, epileptische oder epileptoide Anfälle, Gedächtnissschwäche, Stumpfsinn und dergl. mehr, Symptome, aus denen sich überhaupt das Vorhandensein eines Gehirnleidens erschliessen lässt, dessen genauere Bestimmung aber aus der sorgfältigen Beurtheilung des Zusammenhanges aller einzelnen Symptome entnommen werden muss.

Die bisherigen — freilich noch nicht sehr zahlreichen — anatomisch untersuchten Fälle machen es wahrscheinlich, dass diese Cerebralsymptome, in Verbindung mit dem oben geschilderten ophthalmoskopischen Befund, in der Regel durch einen Tumor Cerebri bedingt werden, und zwar hat man unter solchen Umständen wiederholt sarkomatöse Geschwülste in den Gehirnhemisphären gefunden. In dem Sehnerven und in dem aufgeschwollenen Sehnervenkopfende sind indessen bis jetzt die Elemente der sarkomatösen Gehirngeschwulst niemals aufgefunden worden.

Aehnliche ophthalmoskopische Symptome, wenn gleich in weniger scharf ausgeprägter Form, sind aber auch unter anderen begleitenden Erscheinungen und von anderen Ursachen abhängig beobachtet worden. Von Gräfe *) fand sie:

1) bei Orbitaltumoren, wobei die Verengerung der art. centralis stets ganz besonders bemerklich hervortrat.

2) In einem Falle von Exophthalmie, in Folge von Entzündung des orbitalen Fettzellgewebes, mit gleichzeitig eintretender Erblindung.

3) In leichtem Grade und mit völliger Rückkehr zur Norm, in einem Falle von Entzündung der Tenon'schen Kapsel.

4) In zwei Fällen mit wahrscheinlicher Exsudation an der Basis Cranii.

5) In mehreren Fällen von wahrscheinlicher Encephalitis oder Encephalomeningitis.

B. In diesen letzteren, durch Encephalitis herbeigeführten Fällen, lässt sich nun die Neuroretinitis im eigentlichsten Sinne des Wortes als eine herabsteigende Entzündung auffassen, indem hier die Spuren der Entzündung, von dem primären Entzündungsheerde im Gehirn aus, dem ganzen Verlaufe des Sehnerven folgend, bis zu dessen Eintritt in das Auge sich verfolgen lassen, während — wie bemerkt — bei jener ersteren Form der Sehnerv, jenseits seines Eintrittes in das Auge, anatomisch völlig unverändert erscheint.

In den sub A angeführten Fällen, in welchen die Zeichen der mechanischen Retinalhyperämie ganz besonders auffällig sind, dürfte das Sehnervenleiden durch Druck intracranieller Geschwülste auf die Sinus des Schädels und folgeweise durch venöse Blutstauung in denselben zu erklären sein, und die, durch solche Blutstauung herbeigeführte Intumescenz und Strangulirung oder Incarceration des Sehnervenkopfes in dem

*) Archiv f. Ophthalm: Bd. VIII, Abth. 2, S. 58. Berlin 1860.

Skleroticalringe, dürfte als der Ausgangspunkt aller weiteren intraoculären Veränderungen zu betrachten sein. Mit Recht bemerkt v. Gräfe daher, dass, unter Voraussetzung der Richtigkeit dieser Anschauungsweise, der genannte ophthalmoskopische Befund, wenn er gleich bis jetzt sich als ein fast constanter Begleiter sarkomatöser Gehirntumoren gezeigt hat, dennoch nur in indirecter Beziehung zu denselben steht. Vielmehr müsste derselbe Befund, in höherem oder geringerem Grade überall da vorkommen, wo der intracranielle Druck, gleichviel durch welche pathologischen Verhältnisse, beträchtlich erhöht ist. Indessen behält der ophthalmoskopische Befund für die Diagnose intracranieller Geschwülste insofern doch einen sehr bedeutenden semiotischen Werth, als beträchtliche Erhöhungen des inneren Gehirndruckes allermeistens wohl nur von intracraniellen Geschwülsten abhängig gedacht werden können.

Wir haben noch hervorzuheben, dass diejenige Form herabsteigender Neuroretinitis, welche nicht sowohl von Druck auf den Sehnerven abhängig ist, als vielmehr sich zu encephalitischen und encephalomeningitischen Processen hinzugesellt und, von einem bestimmten Entzündungsheerde im Gehirn ausgehend, sich bis in das Innere des Auges hinein erstreckt, ophthalmoskopisch dadurch sich auszeichnet, dass ein leichterer, und in weiterer Ausdehnung stattfindender Uebergang der Erkrankung auf die Ausbreitung der Netzhaut bemerkbar wird, und dass die Phänomene mechanischer Blutstauung mehr in den Hintergrund zurücktreten. Die Papille schwillt hier zwar ebenfalls an und trübt sich, allein in geringerem Grade und ohne sehr steile Erhebung, dagegen geht der Process, der sich auch etwas langsamer entwickelt, in weit grösseren Abstand von der Papille auf alle Schichten der Netzhaut über, in welcher letzteren sich dann meistens weisse Plaques und zahlreiche Apoplexieen vorfinden. — Im concreten Falle kann es manchmal freilich etwas schwierig sein darüber zu entscheiden, welche von diesen beiden Formen zur Beobachtung vorliege, allein die hohe Wichtigkeit dieser Entscheidung ist von selbst einleuchtend und erfordert jedenfalls, dass alle Aufmerksamkeit ganz besonders auf diesen Punkt hingerichtet werde.

2) In Bezug auf die Neuroretinitis adscendens bleibt nur noch wenig zu bemerken übrig da sie nur die Bedeutung eines Ausganges oder doch eines weiteren Fortschrittes gewisser Netzhautkrankheiten annimmt und daher eine Berücksichtigung als substantive Krankheit nicht verdient. Bei der leichten Erkennbarkeit der geringfügigsten Netzhautanomalieen wird es, nach länger fortgesetzter Beobachtung der Krankheit, in der Regel kaum vorkommen können, dass man im Zweifel darüber bleibt ob das Sehnervenleiden von einer vorausgegangenen oder gleichzeitig noch bestehenden Netzhautkrankheit, oder von intracraniellen Affectionen abhängig sei.

Unter den Netzhautkrankheiten ist es die Retinitis bei Bright'scher Nierenentartung, welche am häufigsten ein coëxistirendes oder consecutives Leiden des intraoculären Sehnervenendes zeigt. Nach Liebreich kommt letzteres zuweilen bei Bright'scher Krankheit ganz allein vor, bisweilen aber auch erst nachdem die ausgedehnteste Netzhaut-Degeneration schon lange bestanden hatte.

Pathologisch-Anatomisches. — Die wenigen Untersuchungen, welche bis jetzt gemacht worden sind, zeigen im Wesentlichen hypertrophische Wucherung in den Bindegewebselementen der Papille und der zunächst angrenzenden Retinalparthieen, und in Folge dessen beträchtliche Schwellung der Papille sowohl wie der angrenzenden Retina. Weiter-

hin zeigt die Retina gewisse pathologische Veränderungen, welche wahrscheinlicherweise von Degeneration der Nervenfaserschicht herrühren. So fand Dr. Sämisch *), welcher Gelegenheit hatte einige mit Neuroretinitis behaftete Augen anatomisch zu untersuchen, die Ganglienzellen in der ganzen Ausbreitung der Netzhaut, und speziell in der Gegend des gelben Fleckes, vollständig fehlend und fand ferner, besonders in der Nähe und ringsum den Sehnerven, bindegewebige, nach aussen gerichtete Auswüchse der Radialfasern, welche sich zu Höhlungen gestalteten, in denen noch die Reste der Stäbchenschicht und einzelne Pigment tragende Zellen erkannt werden konnten.

In dem Sehnervenstrange jenseits des Auges konnten keine erheblichen Anomalieen aufgefunden werden, so dass also die Neuroretinitis adscendens auf die Eintrittsstelle des Sehnerven und auf seine nächste Umgebung beschränkt zu bleiben schien.

Vorkommen. Die Erkrankung des intraoculären Sehnervenendes, sofern sie mit einem durch die Section nachgewiesenen Tumor cerebri im Zusammenhange angetroffen wurde, ist in keinem Falle einseitig beobachtet worden; in allen Fällen waren vielmehr beide Sehnervenenden in nahezu gleichem Grade erkrankt. Ein solches gleichzeitiges und gleichmässiges Erkranken liegt aber in der Natur der vorliegenden Verhältnisse, wenn man nämlich die oben ausgesprochene, hypothetische Entstehungsursache dieser Form der Neuroretinitis durch Druck auf die Sinus, als richtig gelten lassen will.

In jenen minder stark ausgeprägten Formen, die sich mit encephalitischen Processen combiniren, oder von Basalmeningitis abhängig sind, oder endlich als aufsteigende Neuroretiniten und als ursprüngliche Netzhautentzündungen von dieser auf den Sehnerven übergehen, können allerdings einseitige, und wohl noch öfter ungleichgradige Erkrankungen vorkommen. Endlich versteht es sich von selbst, dass das Sehnervenleiden immer einseitig ist wenn die Entstehungsursache des Leidens innerhalb der Orbita und zugleich einseitig auftritt.

Prognose und Ausgang. — Der gewöhnliche, ja vielleicht der regelmässige, nur seltenen Ausnahmen unterliegende Ausgang einer Neuroretinitis ist die vollständige Amaurose mit Sehnerven-Atrophie; es können daher auch keine prognostisch wichtige Momente hervorgehoben werden wenn nicht durch die richtige Erkenntniss des Grundübels einiges Licht auf den Krankheitsfall geworfen wird. Die Annahme eines vorhandenen sarkomatösen Cerebraltumors, welcher nach den bisherigen Sectionen als häufigste Ursache gefunden worden ist, wird unter allen Umständen die ungünstigste Prognose bedingen.

In Bezug auf die Behandlung bleibt nichts Specielles zu bemerken übrig. Es muss dieselbe lediglich nach den, aus dem Grundleiden etwa hervorgehenden Indicationen eingerichtet werden.

Sehnerven-Atrophie.

Wir haben bereits an einer früheren Stelle (S. 522 u. f.) von den an der Papille des Sehnerven ophthalmoskopisch wahrnehmbaren Veränderungen gesprochen. Wir müssen hier darüber nachträglich noch bemerken, dass die durch den Sehnerven in das Auge eintretenden Nervenfasern unter

*) Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie des Auges. Leipzig 1862.

physiologischen Verhältnissen auf der Papille einen kleinen halbmondförmigen Wulst bilden, dessen beide Hörner dem gelben Flecke zugekehrt sind. Die zwischen den beiden Hörnern hervortretende geringere Fasermenge bildet den flachsten und tiefsten Theil der Papillenoberfläche. Ungefähr in der Mitte, und zugleich an der Grenzlinie der genannten Stelle und des ihr zugekehrten inneren concaven Randes der halbmondförmigen, wulstartigen Erhebung treten die Netzhautgefässe aus dem Sehnerven hervor. Die Stelle, an welcher die Gefässe hervortreten, bildet demnach die Spitze einer kleinen trichterförmigen Vertiefung, welche exceptioneller Weise etwas grössere Dimensionen erreichen kann, welche jedoch, so lange sie nur die centralen Parthieen der Papille einnimmt und nicht bis an den Rand derselben sich erstreckt, den Namen der physiologischen Excavationen beibehält. Vertieft sich diese Excavation durch krankhafte Verhältnisse mehr und mehr, und erstrecken sich ihre Grenzen endlich bis an die Grenzlinien der Papille, und nimmt sie überhaupt die (l. c.) genauer beschriebenen Eigenschaften an, so wird sie Druckexcavation genannt. Wir werden auf diese anormale Veränderung des intraoculären Sehnervenendes bei der Besprechung des Glaukoms noch einmal zurückkommen; hier möge darüber nur bemerkt werden, dass sie eine besondere Form der Sehnerven- resp. der Netzhaut-Atrophie darstellt, welche ausschliesslich als Folgezustand glaukomatöser Erkrankung vorkommt.

Die dritte Excavationsform der Papille, welche uns hier vorzugsweise interessirt, wurde früher mit dem ziemlich unpassenden Namen der Randexcavation belegt. Sie ist als Folgezustand der verschiedensten intraoculären Krankheiten einerseits, und als Folge retrobulbärer Processe andererseits zu betrachten und ist zugleich das Symptom einer Atrophie der in dem Sehnerven enthaltenen Nervenfasern. Die Vertiefung dieser Stelle, welche auf retractiver Schrumpfung der Nervenelemente beruht, ist in der Regel so unbedeutend, dass sie mittels des Augenspiegels kaum oder gar nicht wahrgenommen werden kann. Nur zuweilen sieht man wie die Gefässe, beim Uebergang über den Rand der Papille, eine kaum bemerkbare Biegung annehmen. — Die Substanz der Sehnervenpapille ist unter normalen Verhältnissen bis in eine gewisse Tiefe gut durchscheinend; bei Atrophie derselben, wenn diese durch Vermehrung der bindegewebigen Elemente bedingt wird, verliert sie dagegen ihre normale Transparenz und erscheint opak; sie bleibt zwar glatt, erhält aber, namentlich bei alten Cerebral- und Spinalamaurosen ein sehnig-weisses, glänzendes Ansehen. In anderen Fällen — wie Heinr. Müller zuerst gezeigt hat — geht die Substanz der Papille durch Atrophie zu Grunde, die Stelle wird leicht excavirt und der helle Reflex, welchen man ophthalmoskopisch wahrnimmt, wird nunmehr durch die in abnormer Weise blosgelegte lamina cribrosa bedingt, deren geflecktes oder siebartig durchlöchertes Erscheinen nun nicht mehr durch die darüber liegenden Schichten der Nervensubstanz gedämpft ist. Die auf der Papille sichtbaren Gefässe, zumal die Arterien, sind in der Regel enger als unter normalen Verhältnissen, zuweilen sogar bis zu linienförmiger Dünne verkleinert. Letzteres scheint vorzugsweise dann der Fall zu sein, wenn die Atrophie des Sehnerven durch intraoculäre Entzündung, insbesondere durch choroideale Krankheiten herbeigeführt wurde, während bei der aus centralen Ursachen entspringenden Atrophie zuweilen noch eine mechanisch-venöse Hyperämie, oder gewöhnlich doch ein, von der Norm weniger abweichendes Maass der Gefässverengerung sich vorfindet.

In Bezug auf die pathologisch-anatomischen Veränderungen lässt sich die Bemerkung hinzufügen, dass eine mehr oder weniger vorgeschrittene Zerstörung der Nervenfasern im Sehnerven, neben einer reichlicheren und üppigeren Entwicklung und Wucherung der zwischen den Nervenfaserbündeln befindlichen Bindegewebselemente den ziemlich constanten Befund bildet. Die Nervenfasern sind zerstört und an ihrer Stelle findet sich wohl eine feine moleculäre Masse, in welcher hie und da noch Fetttröpfchen erkannt werden können. Das hypertrophische Bindegewebe zeigt sich gewöhnlich mit Gefässen durchsetzt. Es mag dahingestellt, oder vielmehr dem Urtheil der Histologen überlassen bleiben, ob es sich hier stets auch um ein und denselben pathologischen Vorgang handelt, oder ob in dem einen Falle die Bindegewebselemente durch Zugrundegehen der Nervenmasse zu einer freieren und reichlicheren Entwicklung gelangen, in dem anderen Falle umgekehrt, die übermässige Wucherung der Bindegewebselemente eine Zerstörung und Verödung der Nervensubstanz zur Folge habe.

Tumoren in dem Sehnerven.

Obwohl, nach Versicherung der pathologischen Anatomen, Geschwülste im Sehnerven nicht ganz selten angetroffen werden, so sind sie während des Lebens doch verhältnissmässig selten diagnostizirt, in ihrer weiteren Entwicklung und Fortbildung verfolgt und längere Zeit hindurch beobachtet worden.

Das erste Symptom, wodurch sich Tumoren im Sehnerven bei zunehmendem Wachsthum kenntlich machen, ist eine Verdrängung des Augapfels aus seiner Höhle. Das Sehvermögen kann sich zwar längere Zeit noch ziemlich normal erhalten, indessen ist doch eine, verhältnissmässig früh hinzutretende völlige Erblindung um so mehr beachtenswerth als der Sehnerv den Tumoren der Orbitalwände oder des orbitalen Bindegewebes, wenn sie den Augapfel hervordrängen, gewöhnlich einen längeren Widerstand entgegenzusetzen im Stande ist. Ophthalmoskopisch bemerkte man gewöhnlich sehr deutlich characterisirte Blutstauungserscheinungen an ber Papille, wie sie bei Orbitaltumoren oder in noch höherem Grade bei intracranieller Drucksteigerung vorzukommen pflegen. In einem Falle bemerkte man sogar arterielle Pulsation der Netzhautgefässe (v. Gräfe). Diese mechanische Hyperämie zeigt aber keine Neigung durch Gewebsirritation in das Krankheitsbild einer Neuroretinitis überzugehen; auch pflegt bei Neuroretinitis, die absolute Erblindung erst mit den hinzutretenden Zeichen einer Atrophie der Papille sich einzustellen. Ganz besonders bemerkenswerth ist aber, die in einigen Fällen beobachtete eigenthümliche steile Anschwellung der Papille nach einer Seite hin, welche vielleicht um 1 Lin. über das Niveau der Papille hervorragte und als eine scharfbegrenzte grauröthliche Trübung einen Theil der Papille und die auf demselben befindlichen Gefässstämme vollständig verdeckte*). In einem Falle (Jacobson) wird die von der Papille aus in das Innere des Auges vordringende Masse als gefäss-

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. X, Abth. 1, S. 193 und Abthl 2, S. 55 u. f. Berlin 1864 — Jacobson findet, dass die krankhafte Veränderung der Papille, welche auf Taf. VII, Fig 3 des Liebreich'schen Atlas der Ophthalmoskopie dargestellt ist, der blauen prominirenden Stelle in dem von ihm beobachteten Falle fast so ähnlich sah, wie ein Ei dem anderen.

los und bläulichweiss beschrieben, und es zeigten sich einzelne Venen und Arterien streckenweise von einem, nach beiden Seiten hin scharf abschneidenden, grellweissen, breiten Saum (Sklerose der Adventitialschicht) umgeben, wobei die Blutsäule um so viel schmaler erschien, als die weisse Wand breiter war, so dass der dünne röthliche Faden in der Mitte kaum noch sichtbar blieb. — Der Bulbus bleibt in der Regel leicht beweglich, ein Umstand, welchem man vielleicht einigen differentiell diagnostischen Werth beilegen darf, weil die übrigen extrabulbären Orbitalgeschwülste fast immer zugleich eine, der Lage des Tumor entsprechende Behinderung freier Bewegungsfähigkeit bedingen. Mit zunehmender Exophthalmie entsteht — wie bei jedem anderen Orbital-Tumor — eine gewisse Erschwerung des Lidschlusses, welche nach und nach zunimmt und gewöhnlich eine allmälig sich einstellende Trübung des Hornhautscheitels zur Folge hat. Es steigern sich ferner die nachtheilgen Einwirkungen auf das Sehvermögen bis zum völligen Erlöschen desselben, ja es kann sogar, bei stetig wachsender Grösse der Geschwulst, und nach vorausgegangener ulcerativer Zerstörung der Hornhaut, der Bulbus in ein kaum noch erkennbares rudimentäres Gebilde verwandelt werden *). — Der Tumor kann die Grösse eines Hühner- oder Gänseeies erreichen und kann sogar die knöchernen Wandungen der Orbita merklich auseinander drängen. Das Wachsthum scheint indessen gewöhnlich sehr langsam zu gehen, denn in einigen Fällen bedurfte der Tumor eines Zeitraumes von 8 bis 10 Jahren um die bezeichnete Grösse zu erreichen. Die Schmerzhaftigkeit scheint nicht continuirlich zu sein, wohl aber kann sie in einer gewissen Periode des Uebels einen hohen Grad von Heftigkeit erreichen, um später wieder vollständig nachzulassen.

Ueber die histologische Natur solcher Tumoren sind die Angaben einigermaassen von einander abweichend. In einigen Fällen (Böhm, Lidell) wurde der Tumor für ein Neurom gehalten; in einem anderen Falle (Rothmund) fanden sich in demselben grössere und kleinere Cysten mit gelatinösem Inhalt, dessen mikroskopische Untersuchung die Elemente eines Myxomes erkennen liess, wie es an anderen Nerven oft beobachtet wird. In einem ferneren von Szokalski **) mitgetheilten Falle wurde sie als scirrhocanceröse, unter dem Messer knirschende Geschwulst geschildert, in deren netzförmigen Maschen ganze Haufen geschwänzter Zellen mit einem oder mehreren Kernen sichtbar waren. Endlich, in drei, durch von Recklingshausen anatomisch untersuchten, theils durch v. Gräfe theils durch Jacobson im Leben beobachteten Fällen, wurden die vorgefundenen Tumoren als Myxome oder als Myxosarkome beschrieben. Gewöhnlich fanden sich ähnliche oder völlig gleiche Geschwülste in grösserer oder geringerer Anzahl und Grösse auch noch in der orbitalen Nachbarschaft des Sehnerven und ohne unmittelbaren Zusammenhang mit demselben. Der Sehnerv zeigte sich meistens im Zustande der einfachen Atrophie.

In allen Fällen wurde die Exstirpation vorgenommen und es war der Tumor stets in die Sehnervenscheide noch eingehüllt und auf das orbitale Ende des Sehnerven beschränkt. Nur in einem Falle (Szokalski) zeigte sich an dem cerebralen Ende des exstirpirten Tumor eine halb-

*) Vergl. den von Rothmund jun. in den Monatsbl. f. Augenheilkunde J. 1863. S. 261 mitgetheilten Fall.

**) Annales d'Oculistique XLVI. pag. 43; 1861.

graue Masse eingelagert, welche eine weitere Fortpflanzung gegen das Gehirn befürchten liess. In der That trat in diesem Falle auch, im Laufe von 5 Jahren, eine recidivirende Geschwulst von sehr beträchtlicher Grösse auf, deren operative Entfernung den baldigen (6 Tage später eintretenden) Tod zur Folge hatte. Bei der Section fand sich noch ein wallnussgrosser, von dem entarteten Sehnerven ausgehender und ein zweiter, in die Gehirnmasse lose eingebetteter Tumor. In den übrigen Fällen wird von später nachfolgenden Recidiven oder anderweitigen schlimmen Ereignissen nichts angemerkt.

DIE KRANKHEITEN DER CHOROIDEA.

Anatomisches. — Die Choroidea oder Aderhaut bildet die Hauptenährungsquelle der inneren Organe des Auges. Sie besteht vorzugsweise aus Blutgefässen, welche durch bindegewebiges Stroma unter einander verbunden sind und steht durch den Zusammenhang dieser Blutgefässe in der engsten Beziehung zur Regenbogenhaut. Nach Hinwegnahme der Tunica cornea und sklerotica, bilden Iris und Choroidea eine einzige Umhüllungshaut des Augapfelinhaltes, welche grosse Aehnlichkeit mit einer schwarzen Weinbeere hat; beide Membranen wurden daher von den älteren Anatomen mit dem gemeinschaftlichen Namen: Tunica uvea bezeichnet, eine Benennung, welche um so mehr im Gebrauch hätte bleiben sollen, als auch die pathologischen Verhältnisse beider in so naher Beziehung zu einander stehen, dass sie einer getrennten Betrachtung fast gar nicht unterworfen werden können.

Die Choroidea erhält ihre Blutzufuhr aus der Arteria ophthalmica durch die kurzen und langen Ciliar-Arterien. Die kurzen hinteren Ciliar-Arterien, deren Zahl etwa 20 beträgt, perforiren die Sklera am hinteren Pol des Auges, in nächster Umgebung des Sehnerven. Sie verzweigen sich, nach vorne verlaufend, in immer feinere und feinere Aeste, deren Gesammtmenge sich deutlich genug in zwei verschiedene Lagen trennen lässt *).

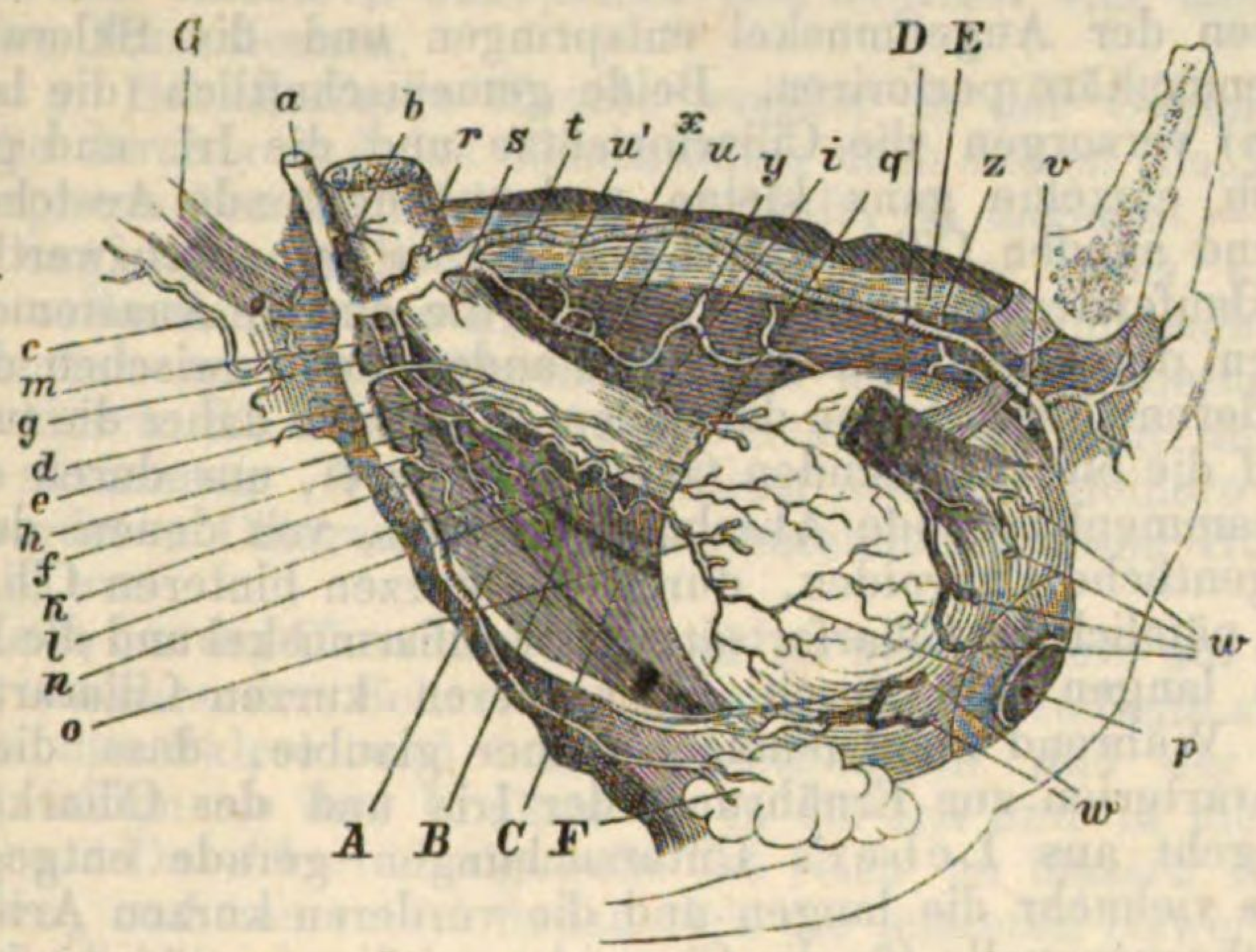
Die arteriellen Gefässe der äusseren Lage sollen — wie man irrthümlich früher allgemein geglaubt — unmittelbar in die zurücklaufenden Venen übergehen, ohne sich zuvor in ein Capillarnetz aufzulösen. Es sammeln sich aber vielmehr die aus dem Capillargefässnetz hervorgehenden Venen, und bilden hier die vier bis sechs bekannten, baumförmig auseinander tretenden sogenannte Wirbelgefässe (vasa vorticosa). Die Gefässe der inneren Lage, welche früher mit dem eigenen Namen einer Membrana Ruyschiana bezeichnet wurden, bilden, als Membrana choriocapillaris die capillaren Endigungen. Die Membrana choriocapillaris erstreckt sich bis an die Ora serrata

*) Zur besseren Veranschaulichung des Verlaufes der hinteren und vorderen Ciliararterien, vor ihrem Durchtritt durch die Sklerotica (die beiden langen sind in der Zeichnung nicht sichtbar) möge die nachstehende Fig. 76 dienen,

retinae, und steht hier mit den rücklaufenden Venen des vorderen ar-

welche entnommen ist aus J. G. Zinn, Descriptio anatomica oculi humani. Tab. III, Fig. 1. Göttingae 1780.

Fig. 76.



Rechtes Auge
von oben - aussen gesehen.

A. musc. rect. externus.
B. „ „ inferior.
C. „ „ internus.
D. „ „ superior.
E. „ obliq. sup.
F. glandula lacrymalis.
G. nervi trigemini ramus I.
a. Arteria ophthalmica.
b. Kleiner Zweig zur Scheide des Sehnerven.
c. Kleiner anastomotischer Ast zwischen der art. meningea u. d. ram. lacrymalis.
d. Ramus lacrymalis; von diesem abgehend:
 e. Zarter Ciliarzweig zur Sclerotica und
 f. Muskelzweig zum musc. abducens.
g. Ramus muscularis inferior; von diesem abgehend:
 h. Zweig, welcher die vom Sehnerven bedeckte art. centr. nerv. optici abgiebt.
 i. Ciliarzweig.
 k. Muskelzweig zu den mm. rect. intern. u. obliq. infer.
 l. Muskelzweig zum musc. rect. infer.
m. Arter. ciliaris externa, von dieser abgehend:
 n. Zweig an die Oberfläche der Sclerotica.
 o. Ciliarzweige, die Sclerotica perforirend.
 p. Verzweigungen an die Scleral-Oberfläche.
q. Circulus arteriosus in der Sclerotica, an der Eintrittsstelle des Sehnerven in den Augapfel.
r. Abgeschnittener Zweig zum abgeschnittenen musc. rect. sup.
s. Kleiner Zweig zur Scheide des Sehnerven.
t. Ramus supraorbitalis.
u. Arter. ethmoidalis.
u' Arter. ethmoidalis posterior.
x. Muskelzweig zum musc. rect. intern.
y. Muskelzweig zum musc. obliq. super.
z. Arter. ethmoidalis anterior.
v. Anastomotisches Stämmchen (mit den Augenlidarterien)
w.w. Vordere Ciliararterien.

teriellen Gefässbezirkes der tunica uvea in enger Verbindung. Die beiden langen Ciliar-Arterien durchbohren die Sklera weiter nach vorn, ungefähr in der Gegend des Aequators, die eine an der inneren, die andere an der äusseren Seite des Augapfels, und verlaufen, gabelförmig sich theilend, bis zur Peripherie der Iris. Mit ihnen vereinigen sich die vorderen (kurzen) Ciliararterien, welche aus den arteriellen Gefässen der Augenmuskel entspringen und die Sklera in ihrer vorderen Hemisphäre perforiren. Beide gemeinschaftlich (die langen und die vorderen) versorgen die Ciliarfortsätze und die Iris und geben ausserdem noch einzelne ganz kleine und unbedeutende Aestchen an die Choroidea und an den Ciliarmuskel ab. Es ist bemerkenswerth *), dass diese zurücklaufenden arteriellen Aestchen die einzige Anastomose, einerseits zwischen den hinteren kurzen, und andererseits zwischen den langen und den vorderen Ciliararterien darstellen. Man kann daher die tunica uvea, in Bezug auf die blutzuführenden Gefässe, in zwei, nur durch diese Anastomose zusammenhängende Abschnitte theilen, von denen der hintere, oder die eigentliche Choroidea, durch die kurzen hinteren Ciliararterien, der vordere, nämlich die Ciliarfortsätze, der Ciliarmuskel und die Iris, durch die hinteren langen und durch die vorderen kurzen Ciliararterien versorgt wird. Während man demnach früher glaubte, dass die hinteren kurzen Ciliararterien zur Ernährung der Iris und des Ciliarkörpers mit beitrügen, geht aus Leber's Untersuchungen gerade entgegengesetzt hervor, dass vielmehr die langen und die vorderen kurzen Arterien auch noch als Blutbezugsquelle für die Choroidea mitdienen müssen, indem eine Anzahl von vorn aus dem Ciliarmuskel rücklaufender, allerdings nur unbedeutender Aeste sich zum Theil in der Choroidea auflösen, zum Theil mit den Endästen der hinteren kurzen Ciliararterien anastomosiren **).

An der Peripherie der Iris theilt sich jede der beiden langen Ciliar-Arterien in zwei fast rechtwinklig von ihr abgehende Aeste, welche mit denen der andern Seite anastomosiren und eine, rings um die Iris verlaufende, kreisförmige arterielle Verbindung, den Circulus arteriosus iridis major bilden. Von hier aus gehen zahlreiche, radiäre, geschlängelte Aeste durch das Parenchym der Iris bis an den Pupillarrand und bilden, etwa $^1/_2$ Mm. vor der Pupillargrenze, durch quere Anastomosen abermals eine kreisförmige Verbindung, den Circulus arteriosus iridis minor. Gleichzeitig treten aber auch die vorderen Ciliar-Arterien, in das Parenchym der Iris ein und verzweigen sich in dem circulus arterios. iridis minor, wodurch sie ihrerseits zu dessen Bildung mit beitragen. Einen dritten Zufluss aus der Quelle der hinteren kurzen Ciliar-Arterien erhält die Iris nicht. Die zwischen den Falten der Ciliarfortsätze und über ihre Firsten hinweg ziehenden, mit der Choroidea in Verbindung stehenden kleineren Gefässe sind nicht, wie man früher geglaubt, Arterien, sondern zurücklaufende Venen.

Der venöse Blutlauf der zurückführenden Gefässe beginnt in dem Parenchym der Iris, dessen Capillargefäss-System sich in kleineren Venenstämmchen sammelt und durch zahlreiche, in dem platten Theil der Ciliarfortsätze parallel neben einander verlaufende Venen in die

*) Wir folgen hier vorzugsweise den neuesten Untersuchungen über diesen Gegenstand von Dr. Leber. Vergl. Klin. Monatsbl. f. Augenhlkde Jahrg. 1864. S. 299 u. f. und Denkschriften der k. k. Academ. d. Wissenschaften zu Wien.

**) Diese Anastomosen sind schon Haller und Zinn bekannt gewesen, wurden aber später nicht wieder erwähnt.

vasa vorticosa übergeführt, und endlich durch 4 bis 6 Venae ciliares longae, wieder aus dem Auge abgeleitet wird.

Nicht alles Blut (wie Rouget behauptet) entleert sich durch die Vortexvenen nach hinten, wohl aber der grössere Theil desselben. Ein kleiner Theil fliesst nämlich aus dem Ciliarmuskel, auf dem vorderen Wege durch die vorderen Ciliarvenen und ergiesst sich darauf in die rücklaufenden Muskelvenen.

Der s. g. Schlemm'sche Kanal, welcher in der Gegend der Anheftungsstelle der Iris und des Ciliarmuskels nach aussen hin, kreisförmig um den peripherischen Rand der Iris verläuft, ist dagegen — wie Rouget richtig angiebt — nicht sowohl ein ringförmiger Sinus, als vielmehr ein circulär verlaufendes Venengeflecht. Dasselbe nimmt mehrere kleine Venenstämmchen aus dem Ciliarmuskel auf und hängt überhaupt durch zahlreiche, durch die Sklera hindurchtretende Aeste mit den vorderen Ciliarvenen zusammen. Von hier aus fliesst also die kleinere Blutmenge durch die vorderen Ciliarvenen den rücklaufenden venösen Gefässen der Augenmuskel zu.

Die Nerven der Choroidea kommen als nervi ciliares aus dem Gangtion ciliare, welches dem Sehnerven an seiner äusseren Seite anliegt. Sie durchbohren die Sklera und laufen zwischen ihr und der Choroidea nach vorne, indem sie ihre Endäste bis in die Iris und in die Hornhaut hineinschicken. Das Choroidealgewebe ist reich an blassen Nerven und Ganglienzellen, und namentlich finden sich die letzteren bisweilen ausserordentlich reichlich in dem hinteren Abschnitte derselben (H. Müller).

Das Stroma der Choroidea wird durch eine Substanz gebildet, in welcher sich zahlreiche Bindewebskörper von ziemlich eigenthümlicher Form, die sogenannten Stromazellen vorfinden. Eine eigentliche Intercellularsubstanz, welche sich durch besondere Präparation sichtbar machen liesse, oder in welcher etwa krankhafte Veränderungen vorkämen, ist nicht leicht nachweisbar. Der zwischen den Zellen und zwischen den Gefässverzweigungen übrig bleibende Raum scheint demnach grösstentheils durch ein sparsames, wasserhelles, seröses Fluidum ausgefüllt zu sein. Indessen finden sich doch zwischen den pigmentirten Stromazellen nicht selten recht deutlich, Züge wellenförmigen, durch Essigsäure quellenden Fasergewebes, und wo das letztere auch weniger ausgeprägt, sondern eine mehr structurlose Zwischensubstanz vorhanden ist, dürfte ihr (nach H. Müller) eine analoge Bedeutung nicht abzusprechen sein. Die ziemlich gestreckt verlaufenden, wenig zierlichen Ausläufer der Stromazellen endigen zum Theil blind, zum Theil anastomosiren sie mit den Ausläufern anderer Zellen. Neben diesen verästelten, pigmentirten Stromazellen kommen aber auch noch rundliche oder meistens ovale, pigmentlose Zellen vor, die in den Augen junger Individuen besonders zahlreich vorhanden sind, sich jedoch das ganze Leben hindurch erhalten, und namentlich bei pathologischen Veränderungen keine unwichtige Rolle spielen.

Nach Innen wird die Choroidea zunächst begrenzt durch eine äusserst feine, nach Kölliker höchstens 0,0006 Linien dicke, structurlose Membran, die sogen. Glaslamelle, oder elastische Lamelle der Choroidea, welche im höheren Alter fast constant erhebliche senile Veränderungen zeigt, von denen später ausführlicher die Rede sein wird. In der Gegend des Sehnerven scheint sie mit der Choroidea in etwas innigerer Verbindung zu stehen. Weiter nach vorn bis an die ora serrata, ist sie dagegen von der Choroidea in kleinen Fetzen leicht ablösbar, und überzieht von hier aus weiterreichend die Ciliarfortsätze, wobei sie jedoch die Eigenthümlichkeiten einer Glashaut theilweise einbüsst, indem sie etwas

blasser und dicker wird, sich nicht mehr so leicht in scharfe lineare Falten legt und besonders gegen chemische Agentien sich weit weniger resistent zeigt (H. Müller).

Die innerste Grenze der Choroidea wird gebildet durch eine einfache Lage flacher polygonaler Pigmentzellen (Choroidealepithel), welche der äussersten Schicht der Retina unmittelbar anliegt und von Einigen, nicht ohne Grund, als der Retina zugehörig betrachtet wird. Die Stäbchen der Retina sind gleichsam in die Epithelialschichte der Choroidea eingebettet. Der Reichthum und die Intensität der Farbe des Pigments ist aber sehr variabel, und fehlt bekanntlich vollkommen in den Augen der Albino, bei denen die polygonalen Pflasterzellen ganz pigmentlos sind.

Eine besondere Erwähnung verdient noch die zwischen der ora serrata und dem Ursprunge der Iris gelegene Zone der Choroidea, welche in ihrer Totalität den Namen Ciliarkörper erhalten hat (vergl. den Augendurchschnitt auf dem Titelkupfer). Die Breite dieser Zone beträgt etwa $2^1/_2$ bis 2 Linien, sie ist aber an der Nasenseite stets etwas schmäler als an der Schläfenseite. Der Ciliarkörper besteht aus etwa 70 bis 80 faltigen Erhebungen der Choroidea (Ciliarfortsätze), die an der ora serrata kaum merklich beginnen und in der Nähe des Linsenäquators ihren Gipfelpunkt erreichen, deren höchste Erhebung etwa 0,4 Linien, und deren Länge ungefähr das Doppelte ihrer Höhe beträgt. Man theilt den Ciliarkörper in einen gefalteten (pars plicata), und in einen nicht gefalteten oder platten Theil (pars non plicata). In der Grenzlinie zwischen beiden liegen die Wurzeln der einzelnen Ciliarfortsätze, welche theils einfach, theils zwei oder mehrfach sich bis zum Gipfel der einzelnen Fortsätze erheben. Mitunter finden sich auch einzelne kleine faltige Erhebungen, welche die Höhe der übrigen Ciliarfortsätze bei weitem nicht erreichen. Die Substanz dieser processus ciliares besteht fast lediglich aus einem Knäuel arterieller Blutgefässe, welche aus den beiden langen Ciliararterien entspringen und von aussen, nachdem sie zuvor durch den Ciliarmuskel gegangen, in die faltigen Erhebungen hineindringen. Die Venen, vom Circulus arterios. iridis maior kommend, ziehen dagegen an der Innenseite der Fortsätze, theils zwischen ihren Falten hindurch, theils über ihre Firsten hinweg. Eine Zusammenziehung des Ciliarmuskels scheint daher den Zufluss des arteriellen Blutes verringern, den Abfluss des venösen dagegen erleichtern zu müssen.

An seiner äusseren Fläche ist der Ciliarkörper durch das Ciliarligament oder den Ciliarmuskel, in der Gegend der inneren Wand des Schlemm'schen Kanals an die Sklera angeheftet. Die Fortsätze werden an ihrer Innenfläche zunächst von einer, der elastischen Membran der Choroidea ganz ähnlichen, wiewohl (nach Heinrich Müller) in einigen ihrer chemischen und mikroskopischen Eigenschaften etwas verschiedenen, structurlosen Membran überzogen. Weiter nach Innen wird diese Membran gleichfalls von einer einfachen Lage polygonaler Pigmentzellen bedeckt. In frühester Jugend sind die Ciliarfortsätze weniger erhaben und mit der Schichte der Pigmentzellen vollkommen überdeckt, In späteren Lebensjahren wachsen die Fortsätze zu einer etwas erheblicheren Höhe heran, ihre Gipfel drängen dadurch gleichsam die Pigmentzellen von einander und bleiben unbedeckt von der Lage der Pigmentschicht.

Den Erhebungen der Ciliarfortsätze entsprechend, bildet sich auf der Hyaloidea des Glaskörpers eine Zone ganz analoger Vertiefungen, an denen bei der mechanischen Trennung gewöhnlich ein Theil der Pig-

mentschicht in Form cilienartiger Streifen zurückbleibt. Diese Zone der Hyaloidea wird Zonula Zinnii genannt. — Ungefähr an der Wurzel der Ciliarfortsätze spaltet sich die Hyaloidea in zwei Lamellen, von denen die äussere sich ganz nahe am Aequator der Linse mit der vorderen Linsenkapsel verbindet, die innere dagegen an der tellerförmigen Grube mit der hinteren Linsenkapsel eine feste Verbindung eingeht ohne jedoch vollständig mit derselben zu verschmelzen. Der zwischen beiden Lamellen und dem Linsenrande befindliche dreieckige Raum wird canalis Petiti genannt.

Die Choroidea ist wegen ihres grossen Reichthums an Nerven und Blutgefässen eine der häufigsten und gefährlichsten Localisationsstellen entzündlicher Erkrankungen. Unter normalen und gesunden Verhältnissen kann sie zwar mit Hülfe des Augenspiegels nicht direct beobachtet werden weil die Pigmentschicht, von der sie nach innen überzogen wird, nur die blutrothe Farbe durchscheinen lässt, und das genaue Erkennen der auf ihrer inneren Oberfläche vorhandenen Einzelheiten fast vollständig verhindert. Nur in der zarteren Jugend, und bei Individuen mit pigmentarmer oder völlig pigmentloser Zellenschicht, lassen sich die Blutgefässverzweigungen der Choroidea mit Hülfe des Augenspiegels, besonders in der Aequatorialgegend mehr oder weniger, und zuweilen sehr deutlich erkennen. Fast bei allen pathologischen Veränderungen der Choroidea kann aber der Augenspiegel, so lange die Medien noch ungetrübt sind, die wichtigsten Aufschlüsse über die Natur des Uebels geben, auch wenn der eigentliche Krankheitsherd nicht direct zu sehen wäre.

Was die Störungen der Sehfunctionen betrifft, so muss im Allgemeinen bemerkt werden, dass diese bei Choroidealveränderungen verhältnissmässig viel bedeutender zu sein pflegen als bei, ophthalmoskopisch recht augenfälligen Veränderungen in dem Gewebe der Netzhaut. Nicht nur sind in der Netzhaut die geringsten Structurveränderungen leichter bemerkbar als in der Choroidea, es können auch Exsudationen oder anderweitige pathologische Vorgänge an der Innenfläche der Choroidea, besonders am Choroidealepithel, selbst wenn sie mittelst des Ophthalmoskopes kaum oder noch gar nicht sichtbar sind, durch Zerstörung der zarten Stäbchenschicht, einen, für das Sehvermögen höchst gefährlichen, ja deletären Schaden stiften, während Veränderungen in dem bindegewebigen Theile der Netzhaut das Sehvermögen zuweilen nur in geringem Maasse beeinträchtigen und die Hoffnung auf völlige Wiederherstellung nicht absolut zerstören.

Indem wir nun zur speziellen Betrachtung der Choroideal-Erkrankungen übergehen, muss noch besonders bemerkt werden, dass ihre Ausstrahlungen auf die übrigen Organe des Auges, durch direct sichtbare secundäre Veränderungen im Allgemeinen schon zu erkennen sind, und daher auch den älteren Ophthalmologen, welche den Gebrauch des Augenspiegels noch nicht kannten, schon ziemlich gut bekannt gewesen sind. Wir werden den indirecten Symptomen, deren sorgsame Beobachtung durch den Augenspiegelbefund nicht entbehrlich gemacht wird, unsere Aufmerksamkeit nicht entziehen dürfen.

Die Hyperämie der Choroidea.

Symptome. — Die Hyperämie der Choroidea giebt sich zunächst zu erkennen durch äusserlich sichtbare Zeichen des gestörten Kreislaufes

in ihrem, an Blutgefässverbindungen überreichen Gewebe. Als erstes Zeichen gestörter Blutcirculation in der Choroidea, sieht man rings um die Peripherie der Hornhaut eine tiefliegende, zarte rosige Injection der Gefässe des subconjunctivalen Bindegewebes, ganz ebenso wie sie bei Iritis, bei profunder Keratitis und wie sie überhaupt bei allen Stauungen in dem Blutgefässsystem der Ader-Regenbogenhaut (tunica uvea) vorgefunden wird.

Diese rosige Injection verdankt ihre Entstehung hauptsächlich den vorderen Ciliararterien, deren Blut in den bereits überfüllten Kreislauf der Iris- und Aderhaut-Gefässe vergeblich einzudringen sich bestrebt, und daher an der Uebergangsgrenze eine Stauung erleidet. Gleichzeitig findet sich aus gleichem Grunde, in der Umgebung der Hornhaut auch wohl eine seröse Infiltration des Bindehautzellgewebes — eine Chemosis, welche sich von der den Bindehaut-Erkrankungen eigenthümlichen Chemosis besonders dadurch unterscheidet, dass die Uebergangsfalte der Conjunctiva nicht geschwellt ist, und dass eine merklich vermehrte Secretion der Bindehaut nicht stattfindet. Die durch Choroideal-Hyperämie bedingte Chemosis erreicht selten einen sehr hohen Grad; sie verdeckt mitunter eine Zeit lang die charakteristische rosige Injection um die Peripherie der Hornhaut, welch' letztere alsdann erst nach völliger Resorption der chemotischen. Anschwellung recht deutlich wieder zum Vorschein kommt. — Ein ferneres Zeichen der Choroidealhyperämie ergiebt sich aus der Turgescenz der vorderen Ciliargefässe, welche als dick geschwollene, stark geschlängelte, mitunter korkzieherartig gewundene Stränge unter der Bindehaut des Augapfels bis an die Perforationsstellen der Sklera sichtbar werden. Der bei Choroideal-Hyperämie gehinderte Abfluss des Blutes durch die hinteren Ciliarvenen bewirkt eine Stauung, welche bis in die Irisgefässe zurückreicht, und von hier aus mit um so grösserer Macht einen Abfluss durch die vorderen Ciliarvenen sucht. Da wo diese Gefässe die Sklera durchbohren, und daher einer freien Ausdehnung unfähig sind, entsteht jene eigenthümliche, scharf abgeschnittene Gefässeinschnürung, welche sich bei längerem Bestehen, durch einen sie umgebenden braunen Pigmentfleck noch besonders kenntlich macht. Die Circulation in den vorderen Ciliargefässen kann bei längerer Dauer fast völlig aufhören. Comprimirt man ein solches Gefässchen z. B. mit einer feinen Anel'schen Sonde, so bemerkt man, dass es sich nach keiner Seite hin ganz entleert. Die Compressionsstelle bleibt eine Zeit lang als feine Rinne zurück und restituirt sich erst nach Verlauf einiger Zeit; ein Verhalten, welches von einer, kaum merklichen serösen Infiltration des subconjunctivalen Bindegewebes abhängig gedacht werden muss. — Auch in den arteriellen Gefässen kann bei längerer Dauer die Circulation aufhören, ja es kann sogar eine vollständige Obliteration der arteriellen Gefässe feinster Ordnung erfolgen, wodurch die Sklera eine eigenthümlich blasse, wachsgelbe Färbung annimmt, indem jener schwache rosige Anflug, welcher den feinsten, mit blossem Auge nicht mehr sichtbaren arteriellen Gefässen seine Entstehung verdankt völlig verschwindet und dem Weissen des Auges ein leichenartig blasses Aussehen verleiht. — An den Stauungssymptomen nimmt auch das Blutgefässsystem der Iris den entschiedensten Antheil. Es entsteht Oedem der Iris, welches bei längerer Dauer zur Maceration der an ihrer hinteren Fläche gelegenen Uvealschicht führt. Der am inneren Rande der Pupille, unter normalen Verhältnissen stets sichtbare, feine schwarze Pigmentrand, welcher der Schichte des Uvealpigmentes angehört, verschwindet entweder gänzlich, oder verliert doch seine gleichmässig

scharfe Begrenzung und gewinnt ein zackiges, unregelmässig gefranztes Aussehen, indem er an einzelnen, mehr oder weniger zahlreichen, grösseren oder kleineren Stellen gänzlich resorbirt wird. Durch die Maceration der Uvealschichte wird ein Theil des Pigmentes in der wässerigen Flüssigkeit der Augenkammer suspendirt oder gänzlich aufgelöst. Diese Flüssigkeit verliert dadurch ihre wasserhelle Beschaffenheit und erscheint schwärzlich getrübt wie eine Flüssigkeit, in welcher man etwas Tuschfarbe aufgelöst hat. Die Farbe der Regenbogenhaut erscheint demzufolge gleichfalls verändert, indem sie, besonders bei blauen Augen, eine entschieden grünliche Färbung annimmt. Ihre Structur wird weniger deutlich erkennbar, theils wegen der stattgehabten serösen Infiltration ihres Gewebes, theils wegen der geringeren Pellucidität des Kammerwassers. Bei längerer Dauer der Hyperämie werden die Gefässe des Stroma's der Iris allmälig atrophisch, wodurch sie selbst ein durchsichtigeres Ansehen gewinnt, und der Unterschied zwischen ihrer inneren und äusseren Zone mehr und mehr verschwindet. — Eine andere Reihe von Symptomen der Choroideal-Hyperämie entspringt aus der Leitungsunfähigkeit der Ciliarnerven, welche durch den Druck der turgescirenden Gefässe veranlasst wird. Die Erscheinungen der behinderten Innervation sprechen sich zunächst aus durch eine mässige Erweiterung und träge Beweglichkeit der Pupille. Bei höheren Graden der Hyperämie, und um so mehr noch bei entzündlichen Exsudationen der Choroidea, findet man nicht selten einen mittleren Grad von Mydriasis, welcher von den sympathischen Reizen des anderen Auges vollkommen unabhängig ist. Wenn auch bei abwechselnder directer Beleuchtung und Beschattung des kranken Auges noch eine schwache Beweglichkeit der Pupille bemerkbar bleibt, so erkennt man nicht die leisesten Pupillarveränderungen mehr, wenn das gesunde Auge abwechselnd beleuchtet oder beschattet wird. — Die aufgehobene Leitungsfähigkeit der Ciliarnerven lässt sich aber auch an gewissen sensitiven und trophischen Störungen der Hornhaut erkennen. Es entsteht ein leichter Grad von Anästhesie der Hornhaut. Berührt man sie mit der abgerundeten Spitze einer feinen Anel'schen Sonde, so zeigt sie sich weniger empfindlich als unter normalen Verhältnissen. Die Störungen in ihren Nutritionsverhältnissen geben sich zuweilen zu erkennen durch tiefliegende diffuse oder wolkige Trübung, ferner durch Trübungen in der ganzen Peripherie der Hornhaut (annulus arthriticus), welche sich von dem sogen. Greisenbogen (gerontoxon) dadurch unterscheiden, dass bei dem letzteren eine schmale durchsichtige Hornhautzone sichtbar bleibt; endlich durch das Auftreten ringförmiger Randabscesse, deren Eigenthümlichkeit hauptsächlich darin besteht, dass sie ihren Ort verändern und in einer mehr oder weniger erheblichen Strecke am Rande der Hornhaut weiter wandern können. In einzelnen selteneren Fällen sind diese Randabscesse von ausserordentlicher Hartnäckigkeit, und können sogar durch Perforation dem Auge höchst gefährlich werden. — Auch an der Sklera macht sich die Choroideal-Hyperämie zuweilen durch eigenthümliche, diffuse bläuliche Flecke erkennbar, welche sich über das Niveau derselben erheben, oder auch durch hügelige Erhabenheiten, welche sich mit einer circumscripten Conjunctivalinjection verbindet; doch sind diese letzteren Symptome vorzugsweise schon den exsudativen Prozessen der Choroidea angehörig. — Eine fernere Symptomenreihe charakterisirt sich durch die Erscheinungen des Druckes auf die Netzhaut des Auges. Die Hyperämieen, und in weit höherem Grade die Exsudationsprozesse der Choroidea bedingen ohne Ausnahme einen höheren oder niedrigeren Grad von Amblyopie, oder eine Herabsetzung der nor-

malen Sehschärfe, deren sichere Feststellung, zumal bei Complicationen mit Refractions-Anomalieen, zuweilen nicht ganz ohne Schwierigkeiten ist. — Endlich muss noch erwähnt werden, dass in den meisten Fällen von Choroideal-Hyperämie gewisse inconstante subjective Symptome zur Beobachtung kommen, welche jedoch mit der Intensität der Krankheit in keinem directen Verhältnisse stehen. Hierher gehören die Empfindung der Völle im Augapfel, die Schmerzhaftigkeit, welche zuweilen spontan, zuweilen nur bei der Berührung und bei den Bewegungen des Auges hervortritt, die Erscheinung dunkler oder leuchtender Skotome, welche sich entweder als leichte Umschleierung des Gesichtsfeldes, oder als wolkige Verdunkelung oder endlich als feurige oder farbige, verschiedenartig geformte Figuren darstellen.

Wir haben uns absichtlich bei den indirecten Symptomen der Choroidealhyperämie etwas länger aufgehalten und dieselben bis an die äusserste Grenze, ja vielleicht sogar schon ein wenig darüber hinaus, ausgedehnt, weil wir Wiederholungen dadurch vermeidlich zu machen hoffen ohne den Zusammenhang des Vortrages zu sehr zu unterbrechen. In der That sind die scharfen Grenzen zwischen Hyperämie und exsudativer Entzündung schwer abzustecken; denn abgesehen von dem allmäligen und kaum festzustellenden Uebergange vermehrter Transsudation einer normalen Ernährungsflüssigkeit und einer beginnenden pathologischen und qualitativ veränderten Beschaffenheit derselben, tritt die einfache Hyperämie nicht ganz selten mit so stürmischen Symptomen auf, dass sie für eine Choroiditis imponiren kann, während die Choroiditis — zumal die chronische — zuweilen so schleichend und unmerklich, für den Arzt sowohl wie für den Kranken, sich einstellt, dass ihre Anfänge fast ganz übersehen werden. Endlich sei hier noch vorgreifend bemerkt, dass jede Choroiditis mit Choroidealhyperämie verbunden ist, dass also die Symptome der Choroidealhyperämie bei allen Formen von Choroiditis vorhanden sind, oder dass der ganze Symptomencomplex der Choroidealhyperämie zugleich als ein eigenthümlicher Symptomencomplex aller Choroiditisformen betrachtet werden muss, zu welchem alsdann noch weitere, die besondere Form der Choroiditis charakterisirende Merkmale hinzutreten. Ebendasselbe gilt auch in Bezug auf die einzuschlagende Behandlungsweise.

Die directen Symptome, welche durch die ophthalmoskopische Untersuchung zur Beobachtung kommen, sind, bei der einfachen Hyperämie, von ziemlich untergeordnetem Werthe, ja man kann behaupten, dass die einfache Hyperämie durch den Augenspiegel nicht diagnosticirbar ist. Man hat zwar eine dunklere und intensivere Nüance der rothen Färbung des Augenhintergrundes als charakteristisch hervorgehoben; allein wenn auch die Richtigkeit dieser Beobachtung nicht bestritten werden soll, so muss doch eingeräumt werden, dass die Taxation der Farbennüance einer ziemlich subjectiven und unsicheren Schätzung unterliegt, und dass, abgesehen hiervon, noch mancherlei auf die Farbe des Augengrundes influirende individuelle Verhältnisse zu berücksichtigen sind, deren richtige Beurtheilung oft grösseren Schwierigkeiten unterliegt als sie die Diagnose der Hyperämie für sich darbietet. Besonders würden hierbei auch gewisse pathologische Folgezustände der Hyperämie, wie Trübungen des Kammerwassers und etwaige diffuse Trübungen der Hornhaut zu berücksichtigen sein. — Der Augenspiegelbefund wird in der Regel erst dann einen sicheren Anhaltspunkt der Diagnose gewähren, wenn in Folge der Hyperämie, bereits merkliche und sichtbare Veränderungen in der Pigmentschicht der Choroidea zu Stande gekom-

men sind. Ist aber dieser Fall einmal eingetreten, dann kann strenge genommen nicht mehr von dem Zustande der einfachen Hyperämie die Rede sein; wir haben es alsdann schon mit Zuständen zu thun, welche auf der Grenze stehen zwischen Hyperämie und Entzündung. Man bemerkt unter solchen Umständen, zumal am Aequator des Bulbus, wie die grösseren Choroidealgefässe die Pigmentschicht gleichsam auseinanderdrängen; die grösseren Gefässe schimmern durch die Pigmentschicht deutlicher hindurch und die Pigmentlage in den Intervascularräumen erscheint dichter zusammengeschoben oder zu Grunde gegangen, so dass das grauliche Pigment des Choroidealstroma's in den Intervascularräumen mit scharf markirter Begrenzung zum Vorschein kommt. (Vergl. Taf. V, Fig. 3). Weil aber ein ähnlicher Befund auch bei pigmentarmen, übrigens aber gesunden, besonders jugendlichen Augen beobachtet wird, so muss auf das Alter, auf die Farbe der Iris, so wie auf die Färbung der Haare und der Hautbedeckung stets die gehörige Rücksicht genommen werden, wenn man vor Irrthümern gesichert bleiben will. Da die Ciliargefässe mit der Arteria und Vena centralis retinae nahe hinter dem Augapfel gemeinschaftlichen Ursprungs- oder Vereinigungs-Gefässen angehören, und da überdiess in der nächsten Umgebung des Sehnerven ein anatomischer Zusammenhang zwischen den Gefässen der Choroidea und der Retina statt findet, so müssen Blutstauungen der Choroidea die Erscheinungen der Hyperämie an der Papille des Sehnerven hervorrufen.

Krankheitsformen. Man unterscheidet gewöhnlich eine active und eine passive Hyperämie der Choroidea, von denen die erstere meistens acut, die andere meistens schleichend und chronisch verläuft. In ihren Symptomen sind beide Formen nicht wesentlich von einander verschieden, sie müssen daher hauptsächlich durch die Anamnese und durch den Verlauf diagnostizirt werden. Im Allgemeinen lässt sich hierüber nur angeben, dass bei der passiven Hyperämie die rosige Injection an der Peripherie der Hornhaut weniger vorherrschend ist, während die Stauungssymptome in den vorderen Ciliargefässen durch stärkere Ueberfüllung und durch braune Pigmentirung an ihren Durchtrittsstellen etwas deutlicher hervortreten. In den meisten übrigen Symptomen machen sich keine besonders charakteristischen Unterschiede geltend; nur treten bei den passiven Hyperämieen sämmtliche Symptome etwas weniger ausgeprägt und deutlich hervor.

Ursachen. Jeder, dem Sehorgan inadäquate Reiz kann Ursache einer activen Choroideal-Hyperämie werden, zumal wenn er längere Zeit auf das Organ einwirkt. Active Hyperämieen entstehen daher am häufigsten nach anhaltendem Betrachten sehr kleiner Gegenstände, zumal bei ungünstiger Beleuchtung. — Eine ungünstige Beleuchtung wird aber ebensowohl durch zu schwaches als durch zu helles (gelbes) Licht bewirkt. Alle augenanstrengende Arbeit in der Dämmerung, oder bei zu schwacher künstlicher Beleuchtung bedingt, wenigstens vorübergehend, hyperämische Erscheinungen der Aderhaut und Netzhaut und kann dem Auge dauernden Schaden bringen, wenn sie unvorsichtiger Weise lange fortgesetzt oder oft wiederholt wird. In noch höherem Maasse aber werden Hyperämieen hervorgerufen durch Arbeiten bei übermässige- oder ungleichmässig wechselnder Lichtintensität. Künstliches Licht, zumal wenn es unruhig brennt, Gasbeleuchtung, und ganz besonders alles reflectirte Licht, welches etwa von hellen oder gelblich angestrichenen Wänden gegenüberliegender Häuser zurückgeworfen wird, sind ceteris paribus viel nachtheiliger als das natürliche Tageslicht. — Das

anhaltende Betrachten sehr kleiner Gegenstände kann aber auch schon bei günstiger Beleuchtung Hyperämieen hervorrufen, zumal dann, wenn es zugleich mit accommodativen Anstrengungen des Auges verbunden ist, oder mit anderen Worten, wenn der Gegenstand sich in unpassender Entfernung vom Auge befindet. Es gilt dies schon für völlig normalsichtige und gesunde Augen, um so mehr aber für solche, die an irgend welcher Erkrankung oder Sehschwäche leiden; es gilt dies ganz besonders noch für Hypermetropen und Myopen, wenn sie auf die beste Entfernung des Sehens und auf die richtige Auswahl und den zweckmässigen Gebrauch ihrer Brillen nicht die gehörige Aufmerksamkeit verwenden. Wenn Presbyopische in unpassender Entfernung ohne Convexbrillen arbeiten, oder wenn Kurzsichtige für das Sehen in nächster Nähe ohne Noth Concavbrillen benutzen, so arbeiten sie unter unverhältnissmässiger Accommodationsanstrengung. Ebendasselbe geschieht bei anhaltendem Arbeiten mit der Loupe oder mit dem Mikroskop, unter Vernachlässigung einer vollkommen richtigen Einstellung dieser Instrumente. Werden solche Arbeiten bei mangelnder Ausdauer der Accommodations-Energie fortgesetzt, dann sieht man meistentheils nur noch in schwer zu unterdrückenden Zerstreuungskreisen, wodurch zunächst eine Irritation der Retina und weiterhin ein hyperämirender Reiz für die Choroidea bedingt wird. Wenn dagegen die nöthige Sorgfalt auf die richtige Einstellung optischer Instrumente, unter denen wir auch noch besonders die sogen. Theaterperspective namhaft machen müssen, nicht vernachlässigt wird, so lehrt die Erfahrung, dass gesunden Augen keinerlei Nachtheil hieraus erwächst, und dass selbst mässig kranke Augen sich derselben — wenn auch mit grösserer Vorsicht — doch ohne Schaden bedienen können. Und ebenso ist es ein entschiedenes und ernstlich zu bekämpfendes Vorurtheil, wenn manche Menschen den Gebrauch der Brillengläser schlechtweg für schädlich halten, während in der That nur die perverse und leichtfertige Benutzung derselben dem Auge nachtheilig werden kann. — Ursache einer Choroideal-Hyperämie kann endlich jede äussere Entzündung des Auges: jede Conjunctivitis, Keratitis oder Iritis, ja, oft sogar schon eine hartnäckige Blepharophthalmie werden, zumal wenn unter solchen Verhältnissen augenanstrengende Arbeiten vorgenommen werden. In gleicher Weise können auch Erkältungen oder traumatische und andere ähnliche Einwirkungen influiren. — Hyperämieen der passiven Form sind meistens als Ausgänge activer Hyperämieen anzusehen, sie können aber auch selbstständig hervorgerufen werden durch alle ätiologischen Momente, welche zu Kopfcongestionen Veranlassung geben, wie z. B. durch zu enge Halsbekleidung, durch organische Störungen in der Circulation, durch Herzfehler, durch sogen. abdominelle Stasen, durch cessirende Hämorrhoidal- oder Menstrual-Blutungen u. s. w.

Man will beobachtet haben, dass Hyperämieen und Entzündungen der Choroidea häufiger bei Weibern als bei Männern vorkommen, dass das jugendliche und das höhere Alter meistens davon verschont bleibt, und dass die grösste Disposition in dem Alter zwischen 20 und 40 Jahren gegeben sei, dass sie bei dunkelfarbiger Iris häufiger vorkommen, als bei heller und ganz besonders, dass sie am häufigsten und gefahrdrohendsten in Verbindung mit Myopie auftreten.

Behandlungsweise. — Die Behandlungsweise der Choroideal-Hyperämie gründet sich zunächst auf Vermeidung der soeben ausführlich erwähnten ursächlichen Schädlichkeiten. Zur Vermeidung des grellen und gelben Lichtes ist das Tragen kobaltblauer Brillen zu

empfehlen. Man hat die Behauptung aufgestellt, dass diese vor den kupferblauen Brillen den Vorzug verdienen, weil letztere eine Beimischung von grün enthalten und daher das dem Auge ganz besonders empfindliche orangegelbe Licht nicht völlig ausschliessen. Aus demselben Grunde ist man in neuerer Zeit auch von dem Gebrauche der früher üblichen grünen Brillen ganz zurückgekommen. Von den englischen Augenärzten werden besonders die aus Rauchglas angefertigten Brillen empfohlen, weil sie die Gegenstände in ihren natürlichen Farben erscheinen lassen, alles Licht und alle Farben in mässigem Grade abschwächen, und keine Farbe vollkommen ausschliessen.

Bei dem Gebrauche solcher sogen. Schutzbrillen, welche in der Regel aus planparallelen oder aus gewölbten homocentrischen (uhrglasförmigen) und nur ausnahmsweise aus sphärisch geschliffenen Gläsern bestehen, sind noch besonders zweierlei Umstände zu berücksichtigen. Es darf zunächst die Intensität der Farbe das Minimum der zum Schutz erforderlichen Verdunkelung nicht übersteigen; es dürfen daher in der Regel nur schwache Nüancen benutzt werden. Bei dem Gebrauche dieser Brillen ist aber fernerhin noch darauf zu achten, dass sie nicht beständig getragen, sondern nur dann benutzt werden, wenn inadäquate Lichtreize dem Auge nachtheilig zu werden drohen. Das Auge wird nämlich durch das Tragen blau gefärbter Schutzbrillen sehr leicht verwöhnt, und seine Empfindlichkeit gegen die Contrastfarben (Gelb und Orange) wird sehr leicht dadurch gesteigert. Man kann sich hiervon am besten überzeugen, wenn man bei hellem Lichte eine dunkel gefärbte Schutzbrille plötzlich ablegt: alle Gegenstände erscheinen alsdann eine kurze Zeit lang in den, dem Auge ganz besonders empfindlichen, complementären Contrast-Farben des Brillenglases.

Man hat ferner zur Vermeidung oder zur Beseitigung bereits bestehender Choroidealcongestionen jede Beschäftigung mit sehr kleinen Gegenständen und jede augenanstrengende Arbeit in unpassender Sehweite, zumal bei unzweckmässiger Beleuchtung entweder ganz oder jedenfalls theilweise zu unterlassen. Erlauben es die Verhältnisse des Kranken nicht, alle Arbeit völlig einzustellen, so muss man wenigstens häufige Unterbrechungen anempfehlen. Der Kranke muss alle halbe bis anderthalbe Stunde die Arbeit auf einige Minuten unterbrechen und muss während dieser Zeit womöglich weit in die Ferne hinaussehen, wodurch eine accommodative Entspannung und eine, für die richtigere Circulation wohlthätige Ruhe des Auges eintritt. Vor dem unzweckgemässen Gebrauch der Brillen sowohl wie der übrigen dioptrischen Hülfsmittel, wovon in dem Kapitel der Refractionskrankheiten ausführlicher die Rede sein wird, muss auf das Eindringlichste gewarnt werden.

Bei weitem die grösste Zahl aller activen Hyperämieen wird durch einfache Causal-Therapie schon geheilt; bei passiven und chronischen Hyperämieen dagegen pflegt die Anwendung ernstlicher Mittel erforderlich zu werden. Es gelingt indessen die vollständige Heilung, zumal bei allgemeinen organischen Circulationsstörungen, zuweilen nur unvollkommen oder vorübergehend. — Am wirksamsten erweisen sich Blutentleerungen in raschem Strom, in der Nachbarschaft des leidenden Auges, mittelst des sogen. künstlichen Blutegels von Heurteloup. Durch solche Blutentziehung entsteht zunächst zwar eine Art von Perturbation in der Blutcirculation und eine, gewöhnlich am nächstfolgenden Tage sich zeigende, vorübergehende Verschlimmerung der amblyopischen Beschwerden. Man muss deshalb am Tage nach der Blutentziehung

dem Kranken vollkommene Ruhe der Augen, in einem halbverdunkelten Zimmer, empfehlen. Am dritten oder vierten Tage nach dieser kleinen Operation pflegt sich eine entschiedene Besserung deutlich bemerkbar zu machen. Man wiederholt nun, wenn es nothwendig erscheint, die Blutentziehung in Zwischenräumen von etwa 5 zu 5 Tagen, und während eines Zeitraumes von 3 bis 4 Wochen. In dem Zwischenraum von einer Blutentziehung bis zur nächsten wird man meistentheils, wiewohl in immer abnehmendem Verhältniss, eine Besserung constatiren können, bis endlich nach 4 bis 6maliger Wiederholung völliger Stillstand einzutreten pflegt. Neben diesen Blutentziehungen sind je nach Umständen auch noch innere derivirende Arzneimittel, ableitende Fussbäder und strengere diätetische Verordnungen anzuempfehlen. Kalte und nasse Umschläge, kalte Douche und dergl. sind in einzelnen Fällen zwar von günstiger Wirkung, in anderen Fällen dagegen erweisen sie sich als nutzlos, und werden sogar von manchen Patienten gar nicht gut ertragen. Solche Mittel dürfen daher nur versuchsweise empfohlen werden. — Auch die örtliche Einträufelung mydriatischer Mittel, wodurch eine Entspannung des Augapfels bewerkstelligt wird, erweist sich bei vielen Kranken von wohlthätiger Wirkung.

Ausgang. — Wenn bei der Hyperämie der Choroidea die normale Blutcirculation nicht wiederhergestellt wird, so ist ihr gewöhnlicher Ausgang, entweder ein Bluterguss oder eine Entzündung der Choroidea oder wenigstens eine Zerstörung ihrer Pigmentlage.

Choroideal-Blutung.

Obwohl Blutungen aus den Choroidealgefässen als Folge von einfachen hyperämischen Zuständen und bei völlig gesunder Beschaffenheit der Gefässwandungen eintreten können, so geschieht dies im Allgemeinen doch nur selten, weil der schon mehrfach erwähnte, constante und continuirliche Druck im Inneren des Auges, einer Zerreisung der Gefässe sehr wenig günstig ist. Das Zustandekommen solcher Blutungen wird vielmehr in den meisten Fällen durch gleichzeitig vorhandene örtliche Erkrankungen der Blutgefässe, besonders durch skleromatöse Entartung oder durch entzündliche Erweichung der Gefässwandungen bedingt.

Localisation. — In Bezug auf den Entstehungsort einer Blutung unterscheidet man zunächst den Bluterguss

1) zwischen Choroidea und Retina,
2) in der Substanz der Choroidea und
3) zwischen Choroidea und Sklera.

Demnächst ist es in örtlicher Beziehung auch noch von höchster Wichtigkeit einen Unterschied zu statuiren zwischen den Blutergüssen in der hinteren Hemisphäre und den Blutergüssen in der vorderen Hemisphäre des Augapfels mit Einschluss der Ciliarfortsätze.

Folgezustände und Ausgänge. — Die Blutungen der Choroidea sind an und für sich betrachtet von nicht sehr grosser Bedeutung; denn dieselben Verhältnisse, welche deren Entstehung erschweren, wirken zugleich auch ihrer grösseren und massenhaften Ausbreitung entgegen und begünstigen andererseits ihre Resorption. Sie können nichts desto weniger zuweilen eine umfänglichere Ausdehnung erreichen und durch ihre Folgezustände dem Auge höchst gefährlich werden.

Ein Bluterguss zwischen Choroidea und Retina kann zunächst zu einer Perforation der Netzhaut und zur Glaskörperblutung führen, (Siehe

S. 539) oder er kann, wenn die Netzhaut nicht durchbrochen wird, eine Ablösung derselben herbeiführen (Siehe S. 607), Zustände, von welchen bereits ausführlich gesprochen wurde. Blutungen in der Substanz der Choroidea bleiben in der Regel ohne besonders nachtheilige Folgen. Blutungen endlich, welche sich zwischen die Choroidea und Sklera ergiessen, können in seltenen Fällen vielleicht sogar zu einer Ablösung der Choroidea führen, doch ist ein solcher Vorgang einstweilen noch sehr problematisch oder wenigstens auf anatomischem Wege bis jetzt noch nicht nachgewiesen.

Ueber die subchoroidealen Blutergüsse werden wir, unter der Ueberschrift „Choroidealablösung," weiter unten noch einige Bemerkungen nachfolgen lassen; in Bezug auf die subretinalen Extravasate muss hier aber noch angeführt werden, dass Blutungen der Choroidea mit Perforation der Netzhaut schon seit den frühesten Zeiten der Ophthalmoskopie oft genug und mit hinreichender Sicherheit gesehen und erkannt worden sind. Nicht nur konnte man die Stelle der Perforation als einen zurückbleibenden schwarzen Pigmentfleck in der Retina deutlich nachweisen, man hat sogar Gelegenheit gehabt, den weiteren Verlauf und die Rückbildung solcher Blutpfröpfe, die sich durch die Netzhaut hindurch in den Glaskörperraum hineingedrängt hatten, Schritt vor Schritt zu verfolgen. In einem solchen, von Esmarch *) beobachteten Falle konnte, nach stetiger Verkleinerung des durch die Netzhaut durchgetretenen Blutpfropfes, die endliche spurlose Vernarbung der perforirten Netzhautstelle constatirt werden; in anderen Fällen blieb dagegen die Perforationsstelle noch lange sichtbar und erkennbar als schwarzer Pigmentfleck.

Das, vielleicht in grösserer Menge in den Glaskörperraum ergossene Blut kann die nächste Veranlassung einer flockigen Glaskörperdissolution werden. Nicht immer entsteht aber, als Folge solcher Blutergüsse, Verflüssigung der Glaskörpersubstanz mit flottirenden Opacitäten. Nach v. Gräfe's Beobachtung bilden sich zuweilen auch taschenförmige Verdichtungen um das Extravasat, welche nach Resorption des ergossenen Blutes zurückbleiben und nicht selten durch feine fadige Stränge mit einer Netzhautecchymose in Verbindung stehen, welche entweder selbst die Quelle der Blutung war, oder die Durchbruchstelle der Choroidealblutung andeutet. Das fast constante Vorkommen äquatorialer Netzhautecchymosen bei periodisch wiederkehrenden Glaskörperblutungen, welche als Quellen der Recidive zu betrachten sind und welche zugleich als Controlle der Prognose benutzt werden können, hat von Gräfe schon seit mehreren Jahren in seinen klinischen Vorträgen hervorgehoben.

Die Gefahren solcher, aus der Choroidea stammenden Glaskörperblutungen liegen übrigens nicht sowohl in der Massenhaftigkeit des einzelnen Ergusses, welcher selten sehr beträchtlich wird, und auch nicht in den, bei jeder wiederkehrenden Blutung sich summirenden Glaskörperopacitäten, sondern vielmehr in der zunehmenden Anzahl der Perforationsstellen, welche zunächst einen grösseren Defect im Gesichtsfelde bedingen, und weiterhin befürchten lassen, dass sich den wiederholten Durchbrüchen auch noch eine ecchymotische Ablösung der Netzhaut hinzugeselle.

*) Dieser Fall wurde, mit hinzugefügten Abbildungen beschrieben im Arch. f. Ophthalm. Bd. IV, Abthl. 1, S. 360. Berlin 1858. — Vergl. hierüber auch Bd. I, Abth. 1, S. 358. Berlin 1854, derselben Zeitschrift.

Wir haben hier nun noch einmal zu wiederholen, was an früheren Stellen (S. 539 u. 608) bereits bemerkt wurde, dass nämlich die alternative Gefahr einer einfachen Perforation oder einer Loslösung der Netzhaut von der unterliegenden Choroidea, hauptsächlich durch den Sitz der Blutung bedingt wird, indem Blutungen in der Gegend der ora serrata, oder überhaupt in der vorderen Hemisphäre des Augapfels, da, wo die Netzhaut eine Nervenfaserschicht von sehr geringer Mächtigkeit besitzt, weit leichter zur Perforation und zum Erguss in den Glaskörperraum gelangen, während Blutungen in der hinteren Hemisphäre, da also, wo die Netzhaut eine grössere Dicke und eine beträchtlichere Widerstandsfähigkeit zeigt, viel eher eine Abdrängung derselben von der Choroidea, und mithin einen bei Weitem gefährlicheren Zustand, eine Netzhautablösung herbeiführen.

Abgesehen von den eben erwähnten Folgezuständen, welche an früherer Stelle genauer beschrieben wurden, ist die Choroidealblutung an und für sich, mit Hülfe des Augenspiegels leicht zu erkennen. Wenn nämlich Blut in das Parenchym der Choroidea extravasirt, ohne nach innen durchzubrechen und ohne die Netzhaut aus ihrer natürlichen Lage zu verdrängen, so wird man bei Durchforschung des Augenhintergrundes, an einer oder auch an mehreren Stellen, kleinere oder grössere Ecchymosen auffinden, welche, wenn sie frisch sind, eine mit den Blutgefässen völlig homogene Farbe zeigen. Nach längerem Bestehen werden sie dunkler, meistentheils etwas bräunlich, und zeigen sich oft von schwarzen Pigmentmassen dicht umlagert. Die Reste alter Blutergüsse charakterisiren sich durch einen zurückbleibenden mehr oder weniger ausgedehnten Pigmentfleck. Einige Schwierigkeit kann indessen bei der differentiellen Diagnose zwischen Blutergüssen in dem Gewebe der Netzhaut, und Blutergüssen in dem Gewebe der Choroidea entstehen. Diese letzteren unterscheiden sich ganz sicher von Ecchymosen in der Netzhaut, wenn es zufällig gelingt ein einzelnes, ganz unversehrtes und gerade über den Blutfleck hinwegziehendes Netzhautgefässchen aufzufinden. Ist dieses aber nicht möglich, so bleiben sie meistens dadurch noch unterscheidbar, dass Ecchymosen der Netzhaut gewöhnlich ein streifiges, der Richtung des Nervenfaserzuges parallel verlaufendes Ansehen haben, ein Verhältniss, welches entweder gar nicht, oder doch weit weniger charakteristisch bei Blutungen aus den Choroidealgefässen hervortritt.

Da Blutergüsse in das Parenchym der Choroidea in der Regel keine erheblichen unmittelbaren Sehstörungen verursachen, so pflegen die Kranken gemeiniglich erst dann über subjective Beschwerden zu klagen, wenn bereits weitergehende consecutive Störungen eingetreten sind.

Es mag hier endlich noch bemerkt werden, dass beträchtliche, subchoroideale Blutergüsse, zuweilen schon äusserlich, als bläuliche, durch die Sklerotica deutlich hindurchschimmernde Flecke bemerkt werden können.

Behandlung. — Im Allgemeinen ist die Behandlungsweise der Choroidealblutungen mit der Behandlung der Hyperämieen der Choroidea ganz übereinstimmend. Von einer speciellen Therapie kann nicht wohl die Rede sein. Es handelt sich nur darum das reichlichere Hinzuströmen des Blutes zu mässigen und alle schädlichen Gelegenheitsursachen zu vermeiden. Die Behandlung der Folgezustände hat bei der Besprechung dieser Letzteren bereits ihre genügende Erörterung gefunden.

Choroiditis.

Aus den Hyperämieen der Choroidea entwickeit sich aber auch, nicht selten eine Entzündung; denn wenn auch die Choroiditen sehr oft ganz schleichend und mit kaum bemerkbaren Symptomen auftreten, so beginnen sie doch eben so oft, mit deutlich ausgesprochenen Vorläufersymptomen der Hyperämie, denen sich früher oder später die Zeichen eingetretener Exsudation hinzugesellen.

Die Symptome der Exsudation gehören fast ausschliesslich in die Reihe der ophthalmoskopischen Zeichen. So lange die ophthalmoskopischen Zeichen der Exsudation noch unsicher oder zweifelhaft sind, so lange ist es schwer zwischen Choroiditis und Choroidealhyperämie eine scharfe Grenze zu ziehen.

Allgemeine Symptome. — Unter den nichtophthalmoskopischen Symptomen der Choroideal-Hyperämie verdienen die nachfolgenden noch besonders als solche hervorgehoben zu werden, welche mit vorwiegender Wahrscheinlichkeit schon auf eine Choroiditis hindeuten, wenn wir sie gleich, als an der äussersten Grenze der Choroidealhyperämie stehend, bereits angeführt haben.

1) Die Atrophie des Irisgewebes, welche wohl nur selten und nur bei sehr langer Dauer einfacher Blutüberfüllung beobachtet wird, muss vorzugsweise schon als Symptom einer Entzündung der Choroidea betrachtet werden. Während die arteriellen Gefässe der Iris oft vollständig zu Grunde gehen, sieht man ihre Venen stärker angeschwollen, und einzelne derselben zuweilen als ziemlich dicke Stränge auf der Regenbogenhaut gleichsam aufliegend. Die Form der Pupillaröffnung ist meistens unregelmässig, und zwar findet sich bei umschriebener Choroiditis nicht selten eine Ausbuchtung der Pupille, welche dem Meridian der afficirten Choroideal-Stelle genau entspricht.

2) Die bei der Hyperämie der Choroidea beschriebene Bildung von Trübungen und Rand-Abscessen der Hornhaut, gehört gleichfalls vorzugsweise in die Symptomenreihe der Choroiditis und Irido-Choroiditis.

3) Die äusserlich sichtbaren, oft stark injicirten, hügeligen Erhebungen auf der Sklerotica, die bläulich durchschimmernden Verdünnungen derselben, sowie deren staphylomatöse Hervorbuchtung sind endlich ebenfalls Symptome, welche eine bereits eingetretene entzündliche Exsudation höchst wahrscheinlich erscheinen lassen.

Im Uebrigen wird es kaum nöthig sein noch ausdrücklich zu bemerken, dass bei jeder Choroiditis alle übrigen Symptome der Choroidealhyperämie zugegen sind, oder wenigstens zugegen sein können.

Die Gewissheit einer bereits eingetretenen Exsudation erlangt man nur durch die Augenspiegel-Untersuchung, und zwar ist, als selbstverständliche Bedingung für die Möglichkeit dieser Untersuchung, die vollkommene Durchsichtigkeit der brechenden Medien des Auges und ein gewisser Grad von Undurchsichtigkeit oder wenigstens von Färbung des Exsudates erforderlich; denn vollkommen durchsichtige, wasserhelle, seröse Exsudationen können mit Hülfe des Augenspiegels begreiflicherweise nicht gesehen werden. Man erkennt aber deren Bestehen zuweilen dennoch an der Mitleidenschaft der leicht zerstörbaren epithelialen Pigmentschicht, und ferner an der Mitleidenschaft der Netzhaut, deren vollkommene Pelluciditát gewöhnlich dabei verloren geht. Alle undurchsichtigen Exsudationen und deren Folgezustände können aber mit Hülfe des Augenspiegels direct gesehen werden.

Exsudationen von consistenter Beschaffenheit, erscheinen meistens weisslich oder gelblich, und zeigen sich mehr oder weniger scharf begrenzt. Bald finden sie sich vereinzelt, bald in grösserer Menge über den ganzen Augenhintergrund verbreitet, zuweilen sind sie ziemlich umfänglich, zuweilen nur sehr klein, ja kaum bemerkbar; fast immer aber zeigen sie sich mit abgerundeten Grenzlinien, mithin als mehr oder weniger kreisrunde oder ovale Figuren. An ihrer Stelle ist die Pigmentlage immer verändert, gewöhnlich völlig zerstört, oder sie wird gleichsam an die Grenzen des Exsudats zurückgedrängt, oder auch in die Exsudatmasse selbst mit aufgenommen. Die Exsudationen sind demnach meistens von unregelmässig angehäuftem Pigment umsäumt, oder auch theilweise mit Pigmentmassen durchsetzt. Die angrenzenden Partieen der Choroidea erscheinen nicht selten bräunlich verfärbt.

Flüssige Exsudationen sind entweder von seröser (Choroiditis serosa) oder von eitriger Beschaffenheit (Choroiditis suppurativa). Erstere können der Natur der Sache nach ophthalmoskopisch nicht gesehen werden; ihre Existenz verräth sich nur durch indirecte Zeichen. Die eitrigen Exsudationen sind gleichfalls nur selten Gegenstand ophthalmoskopischer Beobachtung; aber nicht sowohl wegen Unsichtbarkeit des pathologischen Produktes, als vielmehr wegen gleichzeitig auftretender Trübungen in den durchsichtigen Medien, besonders in dem Glaskörper und zuweilen auch in der Hornhaut; demnächst aber wegen hochgradigen Lidödems, wegen Conjunctival-Chemose, wegen heftiger Schmerzen u. s. w., wodurch die ophthalmoskopische Untersuchung einestheils für die Kranken sehr quälend werden kann, anderentheils aber zur Feststellung der Diagnose vollkommen überflüssig und unnöthig erscheint.

Bei allen Formen von Choroiditis kommen bedeutende Störungen des Sehvermögens vor, und es ist wohl hauptsächlich der Miterkrankung der Choroidea zuzuschreiben, wenn ältere Autoren versichern, dass gewisse Formen von Iritis mit auffallend hochgradigen Sehstörungen verlaufen.

Diese Störungen bestehen vorzugsweise in einer, je nach dem rascheren oder langsameren Verlauf der Krankheit, rascher oder weniger rasch auftretenden, immer aber sehr erheblichen Herabsetzung der Sehschärfe. Auch über Nebel und Skotome, die sich durch das Gesichtsfeld hinwegziehen oder constant das ganze Gesichtsfeld umfloren, hört man solche Patienten nicht selten klagen. Ebenso oft aber sind es auch feurige Erscheinungen, in der verschiedensten Form und Grösse, bald zeitenweise und spontan auftretend, bald durch gewisse Umstände, und namentlich durch rasche Augenbewegungen veranlasst, welche die Choroiditis-Kranken belästigen.

Es kann auf den ersten Augenblick befremdend erscheinen, dass bei Choroidealerkrankungen das Sehvermögen im Allgemeinen weit mehr beeinträchtigt wird als bei den meisten Erkrankungen der Retina. Bedenkt man aber wie nahe die lichtempfindenden Stäbchen und Zapfen der Innenfläche der Choroidea anliegen, so wird es leichter begreiflich, dass geringfügige krankhafte Vorgänge in der Choroidea oder in ihrer pigmentirten Epithelialschicht, erhebliche Störungen der wichtigsten Elemente der Netzhaut hervorrufen können, während Erkrankungen der, am meisten nach innen gelegenen Schichten der Netzhaut, die lichtempfindenden Elemente möglicherweise nur wenig oder gar nicht tangiren.

Schmerzen, oder sogen. Ciliarneurosen sind sehr inconstante Begleiter der Choroiditen. Im Allgemeinen darf behauptet werden, dass

die Intensität der Schmerzen im umgekehrten Verhältnisse zu der Langsamkeit des Verlaufes der Krankheit steht. Da nun die Choroiditen, in Bezug auf Langsamkeit oder Schnelligkeit ihres Verlaufs, eine überaus grosse Verschiedenartigkeit an den Tag legen, so können die Schmerzen zuweilen eine fast unerträgliche Höhe erreichen und, wenn auch mit Intermissionen oder Remissionen auftretend, dem Kranken, wenigstens die nächtliche Ruhe rauben und dadurch ihrerseits zur stetigen Verschlimmerung des Uebels beitragen, zuweilen aber auch so vollständig in den Hintergrund treten, dass jene Patienten, welche die Hülfe des Arztes nur dann in Anspruch zu nehmen gewohnt sind wenn sie durch Schmerzen dazu genöthigt werden, sich einfinden wenn es für ärztlichen Beistand schon zu spät ist.

Folgezustände. — Bei lange bestehender Exsudation kann zunächst die Pigmentschicht entweder an einzelnen umschriebenen Stellen, oder auch in ihrer ganzen Ausdehnung völlig zu Grunde gehen. Man sieht alsdann die Gefässverzweigungen der Choroidea, deren Zwischenräume sich durch das, von pigmentirten Stromazellen erfüllte Gewebe der Choroidea auszeichnen, mitunter nur leicht umflort durchschimmern, mitunter aber auch in allervollkommenster Klarheit und Deutlichkeit zu Tage treten (Taf. V, Fig. 3). Es ist merkwürdig, wie scharf umgrenzt sich zuweilen einzelne Stellen zeigen an welchen die Pigmentschicht völlig zu Grunde gegangen ist. (Vergl. Taf. II, Fig. 1) *). Im weiteren Verlaufe können auch die Gefässe der äusseren Schicht allmälig zu Grunde gehen. Man sieht alsdann die Choroideal-Gefässe viel sparsamer und enger als im normalen Zustande, und die Intervascularräume, welche früher mit der dem Stromapigment eigenthümlichen, grauschwärzlichen Farbe den Zwischenraum zwischen den Gefässen ausfüllten, erweitern und verbreitern sich auf Unkosten der zu Grunde gehenden Gefässe und gewinnen eine immer heller weissliche Färbung. Endlich erkennt man nur noch die vollkommen weisse Innenwand der Sklera, über welche die Netzhautgefässe mit grösster Deutlichkeit hinwegziehen und an welcher jede, oder doch fast jede Spur von Choroidealgefässbildung verschwunden ist. Solche Stellen erscheinen entweder vollkommen weiss, ja sogar weissglänzend, oder sie zeigen auch wohl einen bläulichen oder gelblichen Anflug; oft lassen sie sich nur schwer von Exsudatmassen unterscheiden, doch sind die letzteren selten von ebenso rein weisser Farbe und niemals glänzend.

Als weitere Folgen jeder Choroiditis findet man sehr gewöhnlich hin und wieder einzelne Blutextravasate, und findet man ferner sehr häufig, flockige oder diffuse Glaskörperopacitäten mit Glaskörperverflüssigung, endlich, als Folge dieser letzteren, eine hintere Polarkatarakt, welche lange Zeit stationär bleiben oder auch in vollkommene Linsentrübung übergehen kann. Durch Blutergüsse sowohl wie auch durch eitrige und besonders durch seröse Exsudationen kann die Netzhaut entweder perforirt oder auch in grösserem oder geringerem Umfange vollständig abgelöst werden. Eitrige Exsudationen zwischen Choroidea und Sklera werden mitunter resorbirt, können aber auch, entweder nach aussen die Sklerotica durchbrechen oder die Choroidea mit der Retina von der Sklerotica völlig ablösen.

*) Siehe auch Ed. Jäger's Beiträge zur Pathologie des Auges Taf. IX.

Iridochoroiditis.

Selten verläuft eine Choroiditis ohne wenigstens Spuren einer Mitbetheiligung der Iris zu verrathen. Zuweilen sind es nur die Zeichen der Irishyperämie, wodurch sich diese Theilnahme kund giebt, zuweilen bleiben einzelne Verlöthungsstellen der Iris mit der Linsenkapsel, einzelne, meist fadige hintere Synechieen zurück; nicht selten ist aber auch die Iris in hohem Grade, ja vorwiegend miterkrankt, und mit Recht erhält die Krankheit alsdann den Namen: „Iridochoroiditis."

Symptome. — Durch reichliche entzündliche Ausschwitzungen, wird die Iris in weitem Umfange mit der vorderen Linsenkapsel verlöthet; oft bleiben noch kleine Strecken des Pupillarrandes frei beweglich, ebenso oft, zumal wenn die Krankheit sich selbst überlassen wird, verlöthet sich aber der ganze Pupillarrand so vollständig, dass durch Einträufelungen von Atropin auch nicht die mindeste Veränderung in Form und Grösse der Pupille bewirkt werden kann (Pupillarabschluss). Ja, die iritischen Exsudationen erstrecken sich auch noch in das Pupillargebiet hinein und überdecken den vorderen Linsenpol mit einer trüben, mehr oder weniger undurchsichtigen Exsudatschicht, welche den unglücklichen Kranken der vollständigen Erblindung (durch Pupillarverschluss) sehr nahe bringt. Selten bleiben die Kapseltrübungen lange unverändert. Gewöhnlich trüben sich alsbald auch die an der Innenfläche gelegenen intracapsulären Zellen, und später gewöhnlich auch die Linse selbst. Freilich ist dieses nur der gewöhnliche und regelmässige, nicht aber der ausnahmslose Verlauf, denn Trübungen der intracapsulären Zellenschicht führen nicht mit Nothwendigkeit zur Bildung einer Linsencatarakt; es scheint vielmehr, wenn auch nicht vollkommen erwiesen, doch äusserst wahrscheinlich, dass solche Trübungen sich sogar wieder lichten können.

Im weiteren Verlaufe oder auch schon früher, entsteht eine sehr umfängliche, ja selbst eine totale Ablösung der Netzhaut und es endigt der Krankheitsprozess fast immer, wenn auch erst nach Jahren, mit Phthisis Bulbi.

Es darf hier indessen nicht unerwähnt bleiben, dass auch der umgekehrte Gang der Erkrankung nicht selten beobachtet wird. Recidivirende Iritis kann durch allmälige Verlöthung des Pupillarrandes mit der vorderen Linsenkapsel zum Abschluss der Pupille führen, und diese wird ihrerseits wieder der Ausgangspunkt einer chronischen Choroiditis, welche den ebenbeschriebenen Verlauf mit endlichem Ausgang in Phthisis Bulbi durchmacht.

Hat das Uebel mit Iritis begonnen und ist nachträglich erst Choroiditis hinzugetreten, so lässt sich dies durch genaue Prüfung des Irisgewebes oft noch in späteren Stadien der Krankheit erkennen; denn nicht nur wird die Iris viel früher, ja zu allererst ergriffen, die Atrophie des Irisgewebes pflegt in diesem Falle auch viel ansehnlichere Fortschritte zu machen und viel stärker ausgesprochen zu sein. Die in dem abgeschlossenen Raume hinter der Iris sich ansammelnden Exsudate treiben dann gewöhndie Iris an einzelnen Stellen oder in ihrem ganzen Umfange bucklig hervor, während der festverlöthete Pupillartheil nabelförmig zurückgezogen bleibt. Die bucklige Hervortreibung bildet indessen kein ganz zuverlässiges Zeichen für den iritischen Anfang; sie kann auch bei choroidealem Beginn vorkommen, und endlich unter beiden Bedingungen auch nicht vorkommen. Das hinter der hervorgetriebenen Iris vorhandene Exsudat ist nicht fest sondern stets flüssig, wenn sich auch gleichzeitig

zuweilen noch pigmentirte festere Exsudatmembranen darin vorfinden. — Warum das Exsudat, bei eingetretener vollständiger Verlöthung des Pupillarrandes, die Iris nicht immer in derselben Weise hervorwölbt, warum sie zuweilen ihre normale Lage dennoch behauptet, darüber dürfte es ziemlich schwer sein eine befriedigende Erklärung zu geben.

Wenn Iritis den Beginn des Uebels gebildet hatte, dann pflegt die Linse anfänglich nur in dem Pupillargebiete durch mehr oder weniger dichte, iritische Auflagerungen getrübt zu werden, und erst spät oder gar nicht consecutiv cataraktös zu erkranken. Bilden dagegen Choroidealveränderungen den Ausgangspunkt des Uebels, zu denen Iritis als Consecutivleiden hinzutritt, so pflegt eine Catarakt sich gleichzeitig oder schon vor dem Beginn der Iritis zu bilden. Die Catarakt beginnt in solchen Fällen gewöhnlich mit grossen weissen Kapseltrübungen innerhalb des Pupillargebietes, während die übrige Linse oft noch sehr unvollkommen getrübt ist. Mit dem Zustandekommen der Pupillarverlöthung entsteht alsdann die sogen. Cataracta accreta, welche sich in ihrem späteren Verlauf durch den Gehalt reichlicher Kalkconcretionen auszeichnet, ja sogar in eine einzige, gleichmässig steinharte; von der Kapsel umschlossene Kalkconcretion sich umwandeln kann. Endlich ist der Grad der Amblyopie, der Grad der Herabsetzung der Gesichtsschärfe für den iritischen oder choroiditischen Anfang entscheidend; denn selten erreicht die Amblyopie so rasch einen sehr hohen Grad, wenn Iritis den Anfang gemacht hatte, und wenn die Iris der Hauptsitz der Erkrankung geblieben ist. Im letzteren Falle ist sie nur abhängig von der Masse und Intensität der in das Pupillargebiet abgesetzten Exsudate und wird von den Kranken selbst als eine gleichmässige Umschleierung des Gesichtsfeldes ohne deutlich umschriebene Beschränkungen charakterisirt; bei choroidealem Beginn muss sie dagegen vorzugsweise von der Mitleidenschaft der Retina abhängig gedacht werden und ist sehr gewöhnlich, schon in früher Entwicklung der Krankheit, mit einer Netzhautablösung gepaart, welche sich, bei etwa vorhandener Catarakt, durch die eigenthümliche Gesichtsfeldbeschränkung oft noch deutlich genug nachweisen lässt. Die genaue Untersuchung des Lichtscheines ist daher nie zu unterlassen; sie giebt uns für die Prognose ein überaus wichtiges Merkmal, zumal da nach von Gräfe's Versicherung, bei vorangegangener Netzhautablösung, die Cataraktbildung nicht ganz selten die Iridochoroiditis erst einleitet.

Für die ophthalmoskopische Untersuchung bietet dem Gesagten zufolge die Iridochoroiditis ein äusserst ungünstiges Terrain. Die iritischen Verlöthungen des Pupillarrandes, welche gewöhnlich nur eine sehr enge Pupillaröffnung zurücklassen, ferner die iritischen Auflagerungen auf die vordereLinsenkapsel, welche das ohnehin schon verengte Pupillargebiet noch verdunkeln, erschweren die ophthalmoskopische Untersuchung gemeiniglich in solchem Grade, dass dieselbe keine Bereicherung der Symptomenreihe darzubieten im Stande ist. Die Diagnose muss und kann in der Regel ohne Hülfe des Ophthalmoskopes festgestellt werden. Nur wenn Iritis den Anfang des Uebels gebildet hatte, lässt sich zuweilen der Augenspiegel noch verwerthen; er zeigt uns dann die beginnenden consecutiven Ernährungsstörungen im Innern des Auges gemeiniglich unter der Form feiner Glaskörperopacitäten.

Wir haben hier noch darauf aufmerksam zu machen, dass das Uebel gewöhnlich beide Augen befällt, dass es aber meistens auf einer Seite anfängt. Es ist dies in sofern wichtig, als sorglose Kranke, durch be-

ginnende Sehstörungen des einen Auges, gewöhnlich nicht sehr beunruhigt werden oder monoculäre Sehstörungen überhaupt gar nicht gewahr werden; es ist dies aber auch — wenn auf dem einen Auge das Uebel bereits eine gewisse, nicht mehr verkennbare Höhe erreicht hat — in gleichem Grade wichtig für Diagnose, Prognose und Therapie in Bezug auf das zweite Auge.

Ausgang und Prognose. — Wenn durch die geeigneten Mittel dem Uebel nicht mehr Einhalt gethan werden kann, dann ist der traurige Ausgang der Krankheit stets eine Atrophie des Augapfels. Der Bulbus beginnt weicher zu werden und sich an den Insertionsstellen der geraden Augenmuskeln abzuplatten. In dem ersten Beginn der Atrophie lässt sich zuweilen, nach von Gräfe's Versicherung, einige Besserung herbeiführen; der etwas erweichte Bulbus kann sogar unter Umständen nahezu seine normale Härte und Consistenz wiedererlangen und die abgeplatteten Stellen können sich wieder etwas besser runden und ausfüllen; allein solche Fälle dürften doch verhältnissmässig nur sehr selten vorkommen. In der Regel ist bei beginnender Atrophie die Prognose ganz schlecht zu stellen.

In früheren Stadien ist dagegen die Prognose zunächst von der vorwaltenden und der Zeitfolge nach früheren oder späteren Erkrankung der Iris oder Choroidea abhängig. Je mehr die Iriserkrankung in den Vordergrund tritt, um so besser ist die Vorhersage, ja es kann ohne Zweifel das Uebergreifen der Entzündung auf die Choroidea durch entsprechende Behandlung eingeschränkt oder gänzlich verhindert werden. Die Prognose wird dagegen um so schlechter, je deutlicher sich die Symptome choroidealer Miterkrankung kund geben, und wird ganz besonders schlecht, sobald unzweifelhafte Zeichen einer bereits vorhandenen Netzhautablösung hinzutreten.

Aetiologie. — In Bezug auf die Aetiologie wollen wir nur hervorheben, dass, in dem Sinne der älteren Ophthalmologie, eine spezielle und specifische Entstehungsursache der Krankheit gar nicht existirt. Also nicht etwa eine bestimmte Dyskrasie, nicht etwa Rheumatismus, Syphilis, Skrophulose liegt der Entstehung einer Iridochoroiditis zu Grunde; sie entsteht vielmehr oder kann wenigstens entstehen als Folge jeder Iritis, welche mit vollständiger Verlöthung des Pupillarrandes abschliesst, und als Folge jeder Choroiditis, welche consecutiv denselben Zustand herbeiführt. Sie entsteht mithin vorzugsweise nach solchen Iriten und Choroiditen, welche eine besondere Neigung verrathen vorwiegend gerinnungsfähige und klebrige Exsudationen an ihren Oberflächen abzusetzen; denn gerade solche Exsudationen sind es, welche den Abschluss des Pupillarrandes mit der vorderen Linsenkapsel am leichtesten zu Stande bringen.

Behandlung. — Die Behandlung der Iridochoroiditis ist nicht in allen Stadien der Krankheit vollkommen gleich, und erfreut sich auch nicht in allen Stadien, derselben günstigen Erfolge. Unter allen Umständen zeigt sich jede Therapie um so wirksamer und erfolgreicher, je jünger das Entstehungsdatum des zu behandelnden Krankheitsfalles.

In früherer Zeit beschränkte sich die Therapie vorzugsweise auf eine antiphlogistische und mercurielle Behandlungsweise. — Ohne Unterschätzung der erfahrungsgemäss feststehenden günstigen Erfolge eines solchen Heilverfahrens, haben sich aber in neuerer Zeit etwas präcisere und auf andere Indicationen gegründete Methoden Bahn gebrochen, durch welche jene älteren, zu dem Range einfacher, den gewünschten Erfolg der Cur nur begünstigender Unterstützungsmittel herabgesunken sind.

Seitdem von Gräfe's *) classische Abhandlung „über Coremorphose als Mittel gegen chronische Iritis und Iridochoroiditis" in allen Sprachen bekannt geworden, haben sich einige, hierin zum ersten Male ausgesprochene Ansichten bei allen Augenärzten schon so sehr eingebürgert, dass wir fürchten müssen allgemein bekannte Dinge vorzutragen, wenn wir uns genöthigt sehen, Einiges davon hier zu wiederholen.

Zunächst müssen wir, wegen des für diese Form der Choroiditis charakteristischen Zusammenhanges mit Iritis, daran erinnern, dass in jener Abhandlung durch überzeugende Beispiele gezeigt wurde, wie das Zurückbleiben hinterer Synechieen, namentlich breiter unausdehnbarer Synechieen, die Hauptursache der Iritis-Recidive sei.

An obigen Satz schliesst sich alsdann der zweite an, dass der Abschluss der Pupille den Ausgangspunkt der weiteren Complicationen, in Sonderheit der chronischen Choroiditis (mit fortschreitender Amblyopie, und endlich mit Atrophia Bulbi) bildet. — Unter Abschluss versteht aber von Gräfe die vollständige Verlöthung des Pupillarrandes, so dass alle Communication zwischen der sogen. hinteren und vorderen Augenkammer vollständig autgehoben ist. — Während man nun früher die Coremorphose nur verrichtete, um bei Pupillarverschluss (wenn nämlich die Pupille für den Lichteinfall verschlossen war) dem Licht einen anderen und neuen Weg durch die künstlich angelegte Pupille wieder zu eröffnen, so empfiehlt von Gräfe, hier zum ersten Male, die seither so vielfach ausgeübte künstliche Pupillenbildung nicht in dieser Absicht, sondern in der Absicht den Pupillarabschluss aufzuheben und eine freie Communication zwischen dem retroiritischen Raum und der Augenkammer wiederherzustellen, wodurch die weitere Folge einer chronischen Choroiditis verhütet, oder — wenn man so sagen darf — wodurch dem Ausbruch einer Iridochoroiditis vorgebeugt werden kann.

Es bezieht sich dies zunächst nur auf jene Formen der Iridochoroiditis, welche aus primärer Iritis entstehen, allein — wie leicht zu begreifen — wird auch bei umgekehrtem Gange der Krankheit dieselbe Operation den weiteren Fortschritten Einhalt zu thun geeignet sein; denn der gefürchtete Pupillarabschluss, auf welchem Wege er auch entstanden sein mag, bedingt allein die späteren gefahrdrohenden Zustände und endlich den gänzlichen Verfall des Auges, und dieser kann nur durch künstliche Wiedereröffnung des Abschlusses verhütet werden.

Wenden wir uns nun, nach diesen vorausgeschickten allgemeinen Bemerkungen, zur speziellen Therapie, so würde zunächst Alles, was an früherer Stelle (S. 269 u. f.) über die Behandlung der Iritis gesagt worden, auch hier seine volle Geltung behalten. Alle Mittel, deren Wirksamkeit sich bei der Iritis bewährt, müssen sich auch bei Iridochoroiditis als wirksam zeigen.

Wir haben also zunächst zu wiederholen, dass die Mydriatica und insbesondere das schwefelsaure Atropin, theils zur rechtzeitigen Verhütung der Entstehung, theils zur eventuellen Zerreissung bereits entstandener, hinterer Synechieen als wirksamste Mittel zu empfehlen sind. — Oertliche Blutentziehungen, sei es in der Schläfengegend oder hinter den Ohren, sei es an, oder vielleicht noch besser in der Nase, sind im ersten Beginne des Uebels oft von unbestreitbarer Wirksamkeit,

*) Archiv für Ophthalmologie, Band II, Abthl. 2, S. 202 u. f. Berlin 1856.

indem sie eine heilsame Depletion der Iris- und der Choroidealgefässe bewirken; später freilich ist deren Nutzen zuweilen sehr zweifelhaft. Zu bemerken bleibt aber, dass, wenn bei heftiger Entzündung die mydriatische Wirkung des Atropins ganz ausbleibt (vielleicht deshalb, weil durch den entzündlich vermehrten intraoculären Druck die Filtration der Atropinlösung durch die Hornhaut verhindert wird), eine vorausgeschickte örtliche Blutentziehung das Eintreten der Pupillenerweiterung nicht selten nachgehends in erwünschter Weise begünstigt. — Die Paracentese kann momentan die vortrefflichsten Wirkungen, besonders auf eine, etwa gleichzeitig vorhandene Ciliarneurose ausüben; allein diese guten Wirkungen sind leider selten von langer Dauer, und die häufige Wiederholung der Paracentesen halten wir nicht für ganz ungefährlich. — Von ganz besonders günstiger Wirkung sind endlich die Mercurialien. Man lässt zweistündlich Einreibungen von grauer Quecksilbersalbe in die Extremitäten machen und verordnet stündlich kleine Dosen (gr. $^1/_2$ bis 1) Calomel bis zum Beginn der Salivation. Wir haben mehrfache Gelegenheit gehabt zu beobachten wie, mit eintretender Salivation, membranenartige Irisexsudationen sich in zusammenhängenden Fetzen von der Iris gleichsam abrollten und auf den Boden der vorderen Augenkammer herabfielen.

Wenn die Mydriatica im ersten Beginne, oder bei heftigen Reizzuständen nicht vertragen werden, oder auch völlig unwirksam bleiben, so ist ihre Anwendung in einer späteren Periode, nach dem völligen Ablauf aller Entzündungserscheinungen, noch ganz besonders indicirt, und es muss durch dieselben, noch mehrere Wochen lang die Pupille andauernd weit erhalten werden. Hierzu sind, anfänglich 12 bis 15mal täglich wiederholte Einträufelungen einer stärkeren Atropin-Lösung (gr. 4 auf ℥j) erforderlich. Später genügen für den genannten Zweck schon weit seltenere Einträufelungen. — Soll aber das Atropin lange Zeit hindurch in sehr energischer Weise angewendet werden, dann hat man dabei seine Aufmerksamkeit noch auf zwei sehr wichtige Punkte zu richten. Es entsteht nämlich nach lange fortgesetzten Atropininstillationen zuweilen ein Uebersättigungszustand, welcher sich durch eine, bald nach der jedesmaligen Anwendung auftretende Conjunctivitis kund giebt. Diese Reizbarkeit der Conjunctiva dauert oft wochenlang und länger, so zwar, dass sie, nach längerem Aussetzen des Mittels, sogleich bei jeder erneuten Anwendung sich wieder zeigt. Dieser Zustand, welcher übrigens weder sehr häufig noch auch gefährlich ist, und welcher zuweilen vielleicht sich durch Anwendung eines chemisch nicht völlig reinen Atropins erklären lässt, kann unter Umständen auf das Curverfahren einen höchst störenden Einfluss ausüben. — Ein zweiter Punkt, welchen man nicht unbeachtet lassen darf, ist das Auftreten von Symptomen der Atropinvergiftung. Wir setzen die Symptome selbst als bekannt voraus und bemerken nur, dass man gegenwärtig das Zustandekommen solcher Vergiftung ausschliesslich dadurch erklärt, dass minime Quantitäten dieses stark wirkenden Giftes durch die thränenableitenden Wege in den Schlund gelangen und auf solche Weise dem Organismus einverleibt werden. Diese Symptome kommen bei einzelnen Individuen äusserst leicht, bei andern dagegen gar nicht zum Vorschein; sei es wegen grösserer oder geringerer Empfänglichkeit für das Gift, sei es wegen leichterer oder weniger leichter Wegsamkeit der Thränenableitung. Die Vergiftungssymptome treten selten sehr heftig auf, können aber bei gehöriger Aufmerksamkeit leicht bemerkt werden. Bei rechtzeitigem Aussetzen des Mittels gehen sie sehr

rasch wieder vorüber. Um aber bei unausgesetzter Anwendung diesen Uebelstand zu vermeiden, kommt es darauf an das Aufsaugen der Atropinlösung durch die Thränenpunkte, besonders durch den unteren Thränenpunkt zu verhüten. Man hat hierzu verschiedene Mittel vorgeschlagen. Am einfachsten ist es wohl, wenn einige Zeit nach Einträufelung des Atropins der untere Thränenpunkt einige Minuten lang mit dem Finger ektropionirt und alsdann das Auge sorgfältig ausgewaschen wird. Man hat aber auch vorgeschlagen durch Aufstreichen eines Tröpfchens Collodium, an der entsprechenden Stelle ein künstliches partielles Ektropium zu bewirken, ja Liebreich hat sogar zu diesem Zweck eine eigene Art kleiner Serrefines anfertigen lassen, welche das künstliche Ektropium bewerkstelligen sollen ohne den Kranken sehr zu belästigen. Nur in äusserst seltenen Fällen wird man sich indessen genöthigt sehen, zu so ausserordentlichen Hülfen seine Zuflucht zu ergreifen. — Wir wollen noch beiläufig erwähnen, dass Streatfeild die Anwendung kleiner feiner, mit Atropinsolution getränkter Papierstückchen für den praktischen Gebrauch empfohlen, dass man in gewissen Fällen, und namentlich auch zur Verhütung der Aufsaugung durch die Thränen punkte, das Atropin in Salbenform angewendet und endlich, dass Homberger, wenn es sich um sehr energische Wirkungen handelt, das Einlegen eines ganz kleinen Stückchens (gr. $^1/_{40}$) schwefelsauren Atropins in den Conjunctivalsack versucht hat.

Als Gegengift gegen Atropinvergiftungen haben sich die subcutanen Morphiuminjectionen ganz besonders wirksam gezeigt *). Nach neueren Versuchen soll aber auch die Calabarbohne ein wirksames Antidot sein.

Ist endlich trotz aller dagegen angewendeten Mittel der Pupillarabschluss dennoch zu Stande gekommen, dann ist in jedem späteren Stadium die Coremorphose noch indicirt, sei es um den Uebergang der Entzündung auf die Choroidea, wenn möglich, zu verhüten, sei es um dem weiteren Verfall des Sehvermögens nach bereits zu Stande gekommener Choroiditis Einhalt zu thun, sei es endlich um gewissen sympathischen Reizungen des zweiten Auges vorzubeugen.

Es mag für manchen jungen Praktiker etwas Bedenkliches haben, bei einem verhältnissmässig noch gut erhaltenen Sehvermögen, die Iridektomie zu unternehmen ohne dadurch seinem Kranken einen evidenten Dienst zu erweisen; dennoch ist es, nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen von unabweisslicher Wichtigkeit, bei eingetretenem Pupillarabschluss, die Wiederherstellung der freien Communication baldigst zu bewerkstelligen, resp. die erforderliche Operation nicht zu lange zu verschieben. Die hinreichend erprobte Gefahrlosigkeit der Coremorphose, und auf der anderen Seite, die fast gewisse Aussicht eines, im Verlaufe weniger Jahre vielleicht schon phthisisch werdenden Auges, muss unter solchen Verhältnissen zu baldigem operativen Einschreiten ermuthigen.

Was die Operation selbst betrifft, so ist deren Technik bereits an früherer Stelle (S. 288) ausführlich beschrieben worden; hier aber, wo es sich um eine krankhaft veränderte Iris handelt, stösst man zuweilen auf Hindernisse, welche die regelrechte Ausführung unmöglich machen und einige weitere hinzugefügte Bemerkungen nicht als überflüssig erscheinen lassen. — In ganz frischen Fällen von Iritis dürfte in der Regel das Gewebe der Iris noch fest genug, und die bereits er-

*) Vergl. die Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde S. 158. Jahrg. 1863.

folgten Exsudationen noch nicht zu fest sein, um eine regelrechte Iridektomie unausführbar zu machen. Wenn aber eine vollständige und feste Verlöthung des Pupillarrandes bereits eingetreten, dann ist, nach erfolgter Eröffnung der vorderen Kammer, zunächst der unvollkommene Abfluss des Kammerwassers bemerkenswerth und störend. Die Iris legt sich nicht wie gewöhnlich unmittelbar an die hintere Hornhautfläche, es bleibt vielmehr ein ansehnlicher, mit Kammerwasser gefüllter Raum zwischen Hornhaut und Iris bestehen. Der intraoculäre Druck findet seine Grenze an der, einen vollständigen Abschluss darstellenden Scheidewand, welche durch die mit einander verlöthete Iris und Linse gebildet wird. Nachdem einige Tropfen Kammerwasser abgeflossen und die verlöthete Iris, dem inneren Druck nachgebend, etwas weiter vorwärts getreten ist, steht die in der Kammer noch zurückgebliebene Flüssigkeit nicht mehr unter dem Druck der inneren Augenflüssigkeiten und entleert sich daher nicht vollständig, selbst wenn die Einstichswunde ein wenig gelüftet wird. — Dieser Umstand ist indessen noch nicht von sehr erheblich störendem Einfluss auf den Gang der Operation. Die Iris legt sich zwar nun nicht mehr so leicht und bequem zwischen die Branchen der Pincette, allein sie lässt sich doch noch ergreifen und hervorziehen. Wenn aber die Iris am Pupillarrande, ja vielleicht an der ganzen Oberfläche der vorderen Linsenkapsel fest, oder nur ziemlich fest angelöthet ist, dann wird es allerdings oft ganz besonders schwierig eine Irisfalte zu fassen und emporzuheben. Die geöffneten Pincettenbranchen gleiten beim Schluss derselben ganz einfach über die glatte Irisfläche hinweg und fassen zuweilen nicht die geringste Spur der Regenbogenhaut. Wenn man unter Anwendung eines stärkeren, auf die Irisfläche ausgeübten Druckes die Pincette schliesst, so gelingt die Ergreifung eines Irisstückchens zuweilen — noch weniger leicht; denn durch den verstärkten Druck spannt sich die ohnehin schon gedehnte Iris noch straffer und erschwert dadurch das regelrechte Erfassen einer Falte in noch höherem Maasse. Man muss dann zur geraden Pupillenpincette seine Zuflucht nehmen, um mit der Spitze derselben einzelne Irisfäserchen abzuzupfen; denn nicht nur haftet die Iris fest an ihrer Unterlage, sie ist zugleich in ihrer Structur so morsch und zerreislich geworden, dass jedes kleinste, einmal erfasste Partikelchen sogleich losreisst, ohne einen grösseren Fetzen aus seiner Nachbarschaft mit sich fort zu ziehen.

So ungünstig wie sie soeben geschildert wurden, sind indessen die Umstände glücklicherweise nicht immer. Zuweilen, und namentlich dann, wenn durch retroiritisches Exsudat die Iris buckelartig hervorgetrieben wird, haftet sie nur an dem Pupillarrande vollkommen fest, während sie übrigens lose, oder gar nicht mehr mit der Linsenkapsel verklebt ist. Alsdann kann man gewöhnlich eine ziemlich ansehnliche Falte der Iris erfassen und einen grösseren Fetzen derselben herausreissen, wobei freilich ein fest verlöthetes, brückenartiges Fragment am Pupillarrande stets zurückbleibt. Zur Benutzung der Cooper'schen Scheere kommt es aber auch in diesem Falle nur selten, denn das gefasste Fältchen zerreisst gewöhnlich schon bevor man noch im Stande ist dasselbe aus der Einstichswunde ganz hervorzuziehen um es ausserhalb derselben abzuschneiden. Mit Unrecht hat wohl Desmarres dieser Operation einen eigenen Namen (Iridorhexis) gegeben, denn man zerreisst die Iris ja nicht mit einer besonderen operativen Intention, sondern nur desswegen, weil es sich unter solchen Umständen eben nicht anders machen lässt.

Wir wollen noch hervorheben, dass es zweckmässig ist die Einstichswunde sehr peripherisch anzulegen, weil die Iris an ihrer äussersten

Peripherie wohl niemals mit der Linse verlöthet ist; wohl aber kann ihre periphere Insertion ungewöhnlich gelockert sein. Wenn man daher die Einstichswunde nicht weit genug gegen den Rand hin zurückverlegt, so kann es vorkommen, dass der, auf die erfasste Iris ausgeübte Zug sich vorzugsweise gegen die Anheftung derselben richtet und daselbst eine Dialyse, welche ziemlich erhebliche Dimensionen erreichen kann, zu Stande bringt. Ferner ist zu bemerken, dass die vordere Kammer sich fast ausnahmslos mit Blut füllt, wodurch die Operation in sofern sehr erschwert wird, als nunmehr die Spitzen der eingeführten Instrumente nicht mehr sichtbar sind. Es kann daher eine Dialyse entstehen, ohne dass man im Stande ist sich noch rechtzeitig davon zu überzeugen. Das in die vordere Kammer ergossene Blut lässt sich zwar durch einen, auf den Augapfel ausgeübten Druck momentan entfernen, allein es stellt sich sogleich wieder her wenn der Druck nachlässt, es müsste denn zuvor schon eine sehr umfängliche Communication hergestellt, und die Iris in vollständigen Contact mit der Hornhaut gekommen sein. Ist dieses aber nicht der Fall, dann kann man — wenn man die Zeit dazu hat — durch längeres Warten sich die nöthige Einsicht in die vordere Kammer verschaffen. Wenn man nämlich nach Verlauf von 10 bis 15 Minuten die Wunde einige Male ganz vorsichtig lüftet, dann gelingt es dadurch zuweilen das ergossene Blut vollständig zu entfernen, ohne dass es sogleich durch neuen Bluterguss ersetzt wird.

Von Gräfe hat nun, wenn bei der ersten Operation der vollständige und gewünschte Erfolg noch nicht erreicht wurde, die Coremorphose in entsprechenden Zwischenräumen so oft wiederholt, bis die beabsichtigte Communication hergestellt war, und versichert in einzelnen Fällen auf solche Weise einer beginnenden Phthisis Bulbi Einhalt gethan, ja sogar solchen Zustand noch merklich gebessert zu haben. In ganz verzweifelten Fällen chronischer Iritis und Iridocyklitis empfiehlt v. Gräfe*) sogar die Extraction der durchsichtigen Linse mittelst Lappenschnittes und nachheriger Iridektomie.

Eine besondere Erwähnung verdient hier noch die Operation der Cataracta accreta. Es kann nämlich die Entfernung einer, in ihrer ganzen vorderen Ausdehnung mit der Iris verwachsenen, cataractösen, gewöhnlich mit zahlreichen Kalkconcrementen durchsetzten, oder völlig verkalkten und durch dicke und derbe Pseudomembranen mit der Iris fest zusammenhängenden Linse aus dreifachen Rücksichten nöthig werden. Erstens wegen unerträglicher Ciliarneurosen, welche nicht selten einzig und allein durch Entfernung der erkrankten Linse beseitigt werden, dann wegen sympathischer Affection des anderen Auges, und endlich, wenn beide Augen erkrankt und cataractös erblindet sind, zur Wiederherstellung einiger Sehkraft. Es versteht sich von selbst, dass es im letzteren Falle von besonderer Wichtigkeit ist den Lichtschein zuvor genau zu prüfen, um sich davon zu überzeugen ob Netzhautablösung zugegen und ob überhaupt Aussicht auf Wiederherstellung eines, immerhin nur mittelmässigen Sehvermögens vorhanden ist. In den beiden ersteren Fällen ist hierauf weniger Rücksicht zu nehmen. — Die Operation einer Cataracta accreta ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden (Vergl. S. 461) und ist überhaupt ein Verfahren, bei welchem man, wenn man zum Ziele gelangen will, sich nicht allzu gewissenhaft an die feineren Regeln der Operationskunst binden darf. Wir haben diese Operation einige-

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. VI, Abthl. 2, S. 97 u. f. Berlin 1860.

male etwa in folgender Weise verrichtet. Nach vorausgeschickter, mehr oder weniger erfolgreicher Iridektomie haben wir — am liebsten nach unten — einen Bogenschnitt von kleinen Dimensionen gemacht; alsdann, mit einer Anel'schen Sonde durch die gemachte Oeffnung eingehend, haben wir versucht die Iris in möglichst weitem Umfange von der Linsenkapsel zu trennen. Dieses Manoeuvre ist indessen nicht immer ganz leicht, denn die Verlöthungen sind oft von solcher Festigkeit, dass man hiermit kaum oder gar nicht ans Ziel gelangt. Wir haben im letzteren Falle zu einer, nach dem Princip der Serre-tèle, von Luer construirten kleinen Scheere unsere Zuflucht genommen und haben durchschnitten, was nicht los zu lösen war, bis endlich die Linse soweit befreit schien, dass sie einem nicht übermässigen Zuge folgen konnte. Endlich haben wir, am liebsten mit einer Pupillenpincette, die Linse erfasst und gewaltsam herausgezogen. Auch der Waldau'sche Löffel hat uns in einzelnen Fällen sehr gute Dienste geleistet. — Nach einer so rohen und gewaltsamen Operation möchte man geneigt sein die gewisse Vereiterung des Auges vorauszusagen; indessen ist es bemerkenswerth, dass Augen mit atrophischer und fest verlötheter Iris unglaublich wenig Neigung zu eitriger Schmelzung zeigen. Wir haben nach solcher Operation keinen Fall von Panophthalmitis zu beklagen gehabt. Die Heilung erfolgte im Gegentheil zuweilen auffallend rasch und leicht *) und die, meistens freilich wieder verlegte Pupillaröffnung, konnte in einigen Fällen nachträglich durch eine Iridektomie leicht und erfolgreich geöffnet werden. Wir haben den Bogenschnitt bei dieser Operation immer nur klein gemacht, weil man es fast ohne Ausnahme mit beträchtlich geschrumpften cataraktösen Linsen zu thun hat. Inzwischen kommen doch auch Fälle vor, in denen das Volumen der geschrumpften Linse, im Vergleich mit ihren normalen Dimensionen, nicht sehr bedeutend verringert ist.

Cyklitis.

Die Entzündung des Ciliarkörpers ist eine Erkrankung, deren selbstständige Existenz vielfach geläugnet worden ist. Freilich tritt sie wohl nie so rein auf, dass nicht gleichzeitige Symptome einer Iritis oder Choroiditis bemerkbar würden, ja es steht das Blutgefässsystem der Ciliarfortsätze und der Iris in so enger gegenseitiger Beziehung, dass wohl die grosse Mehrzahl der Cykliten, als Irido-Cyklitis genauer bezeichnet werden muss. Dennoch kann der vorherrschende Sitz und die anfängliche Localisation der Erkrankung so bestimmt auf den Ciliarkörper hinweisen, das die Annahme einer selbstständigen Erkrankung desselben vollständig gerechtfertigt erscheint; auch wird sie durch anatomische Thatsachen hinreichend gestützt.

Symptome. — Die Symptome der Cyklitis entziehen sich der directen Beobachtung mehr als alle Erkrankungen an irgend einem anderen Theil des inneren Auges. Die Lage der Ciliarfortsätze ist so versteckt, dass wir dieselben mit Hülfe des Augenspiegels in der Regel nur dann zu Gesicht bekommen, wenn die Iris entweder vollständig fehlt, oder wenn sie, wenigstens an umgrenzter Stelle, durch Iridektomie entfernt worden ist. Wir müssen daher, bei Diagnose der Cyklitis, in der Regel und in der Hauptsache, auf die Beihülfe des Ophthalmoskopes fast vollständig verzichten.

*) Vergl. Wenzel, Manuel de l'oculiste Tom. I, p. 142. Paris 1808.

Die Symptome projiciren sich in ganz ähnlicher Weise nach aussen wie die Symptome der Iritis. Zunächst ist es ein Kranz von radiären Gefässen um den Hornhautrand, welcher bei Iritis sowohl wie bei Cyklitis als constanter Begleiter auftritt. Es sind dies bekanntlich die feinsten Verzweigungen der vorderen Ciliararterien, welche, bei ihrem Uebergange in die Gefässverzweigungen der Iris, in der vermehrten Blutfülle der Iris und des Ciliarkörper's ein Hinderniss vorfinden und dadurch um die Peripherie der Hornhaut herum deutlicher sichtbar werden. Zugleich sieht man die Bindehaut gemeiniglich chemotisch geschwellt, wenn auch selten in sehr hohem Grade. — Ein anderes für die Cyklitis besonders charakteristisches Symptom ist die starke Ausdehnung der Irisvenen. Wenn der Hauptsitz der Erkrankung sich in der nächsten Nähe des Schlemm'schen Kanales und gerade da localisirt, wo der Hauptabfluss des venösen Blutes aus der Iris und aus den Ciliarfortsätzen sich findet, so ist es nicht zu verwundern, wenn unter solchen Umständen die venösen Stauungsverhältnisse in der Iris ganz besonders deutlich hervortreten. In der That ist es gerade die Cyklitis, bei welcher man am allerhäufigsten jene dick angeschwollenen einzelnen Venen vorfindet, welche gleichsam über die Irisebene hinwegzuziehen scheinen. — Ein ferneres Symptom ist endlich die Empfindlichkeit, welche sich bei der leisesten Betastung der Ciliarregion kund giebt. — Die feineren Texturveränderungen können wir im Leben nicht sehen, weil unser Gesichtsfeld im Inneren des Auges unter gewöhnlichen Verhältnissen da aufhört, wo die Ciliarfortsätze anfangen. Selbst bei stärkster Pupillarerweiterung ist es selten möglich, die höchsten Firsten der Ciliarfortsätze zu sehen und nur bei fehlender Linse gelingt es zuweilen ein sehr unvollkommenes Bild aus der Gegend der Ciliarfortsätze zu bekommen. In der That hat man aber unter solchen Umständen hier doch zuweilen grössere Blutextravasate und dergl. beobachten können *).

Als indirecte Zeichen einer Exsudation in der Gegend des Ciliarkörpers sieht man jedoch, bei der inneren Untersuchung des Auges, dicht hinter der Linse zuweilen verschieden geformte Opacitäten aufsteigen, deren Ursprung aus der Ciliarregion durch die Nähe, in welcher die Opacitäten erscheinen, sehr wahrscheinlich gemacht wird. Endlich kann noch, durch Entzündung im Ciliarmuskel, ein Eitererguss in die vordere Augenkammer, ein Hypopium entstehen. Wenn keine Keratitis und keine Iritis, wohl aber die Zeichen einer Entzündung des Ciliarkörpers und besonders die nahe hinter der Linse aufsteigenden Glaskörperverdunkelungen vorhanden sind, so darf man annehmen, dass ein gleichzeitig bestehendes Hypopium einer Entzündung des Ciliarkörpers seine Entstehung verdanke.

Formen der Cyklitis. — Je nach der Beschaffenheit des entzündlichen Exsudates lassen sich verschiedene Formen der Cyklitis unterscheiden, welche in therapeutischer wie in prognostischer Beziehung ziemlich bedeutende Verschiedenheiten an den Tag legen. — Die Beschaffenheit des Exsudates kann aber dreierlei Form annehmen; es kann nämlich plastischer oder seröser oder eitriger Natur sein, wonach sich eine

1) Cyklitis plastica,
2) „ serosa, und
3) „ cum hypopio

*) Siehe Ed. v. Jäger's Beiträge u. s. w. Taf. II, Fig. 1.

unterscheiden lässt. Alle drei Formen besitzen in ihren besonderen Symptomen und in ihrem weiteren Verlaufe einiges Eigenthümliche.

1) Die exsudative Cyklitis mit plastischem Exsudat zeichnet sich aus durch eine besonders heftige subconjunctivale Injection, in der Regel mit Chemosis der Bindehaut. Die Iris erscheint zwar verfärbt, aber es finden sich keine Exsudate am Pupillarrande; das Gewebe der Iris bleibt ziemlich klar erkennbar; ihre Venen sind mitunter sichtlich angeschwollen. Ein eigenthümliches und besonders charakteristisches Kennzeichen ist die spontane Erweiterung der vorderen Augenkammer, welche mit einer etwa gleichzeitig vorhandenen Iritis in gar keinem Zusammenhange steht. Die peripherische Zone der Iris zieht sich nämlich durch Schrumpfung der Exsudate, welche als plastische, gewöhnlich mit dicken Gefässen umgebene Schwarten den ganzen Ciliarkörper einhüllen, in eigenthümlich charakteristischer Weise zurück, wodurch die Erweiterung des vorderen Kammerraumes zu Stande kommt.

2) Die seröse Cyklitis tritt meistens mit weniger heftigen Symptomen auf und ist nicht selten von seröser Iritis oder Choroiditis begleitet, welche letztere unmerklich in glaukomatöse Erkrankung übergehen kann.

3) Die eitrige Cyklitis pflegt, ebenso wie die erstere Form, unter stärkerer Subconjunctivalinjection und überhaupt mit stürmischen Symptomen einherzugehen. Choroidealhyperämieen, deren sichere Erkennung freilich grosse Schwierigkeiten hat, so wie Retinalhyperämieen geringeren Grades pflegen dem Auftreten eines Hypopium längere Zeit voranzugehen. Alsdann tritt ohne anderweitige erkennbare Ursache ein Hypopium auf, welches periodisch wieder verschwinden kann, um bald darauf wieder zu erscheinen. Endlich zeigen sich nicht selten dicht hinter der Linse aufsteigende gelbliche Exsudatmassen, welche man in früherer Zeit als Hypopium posticum bezeichnet hat.

Verlauf und Prognose. — Unter den angeführten Formen ist ohne Zweifel die erste als die gefährlichste zu bezeichnen. Sie führt, wenn sie einmal eine gewisse Höhe erreicht hat ohne dass ihrem weiteren Fortschreiten Einhalt gethan worden war, oder gethan werden konnte, unrettbar zur Phthisis Bulbi. Die Ernährung des Glaskörpers, welche hauptsächlich durch die Ciliarfortsätze vermittelt wird, scheint vorzugsweise dabei zu leiden und die Atrophie des Augapfels einzuleiten, während die Netzhaut ihre, wenn auch stark beeinträchtigten Functionen noch verhältnissmässig lange fortzusetzen im Stande bleibt.

Die seröse Form kann einen günstigeren Verlauf nehmen, sofern sie auf sich selbst beschränkt bleibt und nicht, unter Theilnahme der Choroidea, den angedeuteten glaukomatösen Charakter annimmt; allein selbst in diesem Falle ist sie einer erfolgreichen Behandlung zugängig und erlaubt daher eine günstigere Prognose.

Auch die dritte Form mit Hypopium ist weniger gefährlich. Sie kommt besonders vor, als Folge traumatischer Veranlassungen, zumal wenn fremde Körper zurückgeblieben waren; eben so auch als Folge operativer Eingriffe, besonders nach Linsenreclination. Die in Folge von Linsenblähung auftretende Iritis ist in der Regel nichts Anderes als eine Iridocyklitis.

Es ist hiernach die Prognose wesentlich abhängig von der noch vorhandenen oder nicht mehr vorhandenen Möglichkeit die ursächlichen Momente zu beseitigen, und es wird also auch die Therapie ganz besonders diese letztere Indication zu erfüllen haben.

Behandlung. — Bei der Behandlung aller drei Formen von

Cyklitis spielt die Iridektomie eine hervorragende Rolle; hauptsächlich ist es aber die seröse Form, bei welcher, wenn sie anderen Mitteln nicht weichen will, die Iridektomie zuweilen besonders gute Dienste leistet. Im Allgemeinen ist sie bei Consistenzzunahme des Augapfels stets angezeigt. Es muss desshalb die Prüfung der Consistenzveränderung oft und sorgfältig vorgenommen werden. Bei der plastischen Form ist sie selten von grossem Nutzen und bei der eitrigen nur dann, wenn es zugleich gelingt, die etwa vorhandenen ursächlichen Schädlichkeiten (fremde Körper, geblähte Linsen u. s. w.) zu beseitigen. — Demnächst sind bei der ersten Cyklitisform die Mercurialien bis zur herbeigeführten Salivation zu versuchen, obwohl auch deren Wirksamkeit keine ganz zuverlässige ist. Wenn der Patient über heftige Schmerzen und Schlaflosigkeit klagt, so werden symptomatisch noch örtliche Blutentziehungen zu machen, und innerlich Morphium zu verabreichen sein.

Die seröse Form macht die Anwendung von Mitteln erforderlich, welche die Se- und Excretionen befördern. Tartar. stibiat. in eckelerregender Gabe, Mercurialien, das Zittmann'sche Decoct leisten mitunter erwünschte Dienste. Vesicantien in den Nacken oder hinter die Ohren sind als zweckmässige Unterstützungsmittel zu betrachten.

Die eitrige Form ist antiphlogistisch zu behandeln und pflegt in der That bei milderen Graden der Antiphlogose zu weichen; bei höheren Graden ist Iridektomie zu machen. Vor Allem kommt es aber darauf an, etwa vorhandene Reizursachen aufzufinden und zu beseitigen.

Die sympathische Augenentzündung.

Die sympathische Augenentzündung ist nicht durch ihre Symptome, wohl aber durch ihre eigenthümlichen ätiologischen Verhältnisse von den bisher geschilderten Formen der Iridochoroiditis und Cyklitis wesentlich verschieden. Sie entsteht auf dem einem Auge gewöhnlich allmälig, nachdem das andere eine Zeit lang von einer Entzündung ergriffen war, deren Ursache traumatischer Natur zu sein pflegt. Am allergewöhnlichsten entsteht sie nach Traumen, wenn zugleich ein fremder Körper im Auge zurückgeblieben ist.

Dass zwischen beiden Augen sympathische Beziehungen existiren, deren anatomische Schleichwege bis jetzt noch nicht recht aufgefunden werden konnten, darüber besteht wohl kein Zweifel mehr. Schon die älteren Ophthalmologen waren hiervon überzeugt, jedoch in einer weniger bestimmten Weise, indem ein Reizzustand in dem einen Auge, bald einen ähnlichen Zustand in dem anderen Auge hervorrufen, bald aber als Ableitung eines Reiz- oder Entzündungszustandes dienen sollte *). Dennoch sprechen tausend kleine Beobachtungen, die man fast täglich zu machen Gelegenheit hat für diesen sympathischen Zusammenhang; ganz besonders aber spricht die vielfach angezweifelte sogen. sympathische Augenentzündung dafür, deren Realität indessen zu oft erprobt und von

*) Wir erinnern uns noch gehört zu haben, wie von einem namhaften Operateur der älteren Schule, bei Gelegenheit der Frage, ob doppelseitige Catarakt gleichzeitig und in einer Session, oder ob sie successiv operirt werden solle, die erstere Ansicht mit der — nebenbei gesagt, nicht richtigen — Bemerkung vertheidigt wurde, dass gleichzeitige Vereiterung beider Augen nie vorkomme, und zwar desswegen nicht, weil die Vereiterung des einen Auges eine sichere Garantie gegen gleichzeitige Vereiterung des Anderen gewähre.

zu guten Beobachtern immer und immer wieder bestätigt worden, als dass ein gegründeter Zweifel dagegen noch erlaubt wäre.

Aetiologie. — Wenn wir einzelne wenige hierhergerechnete Fälle ausnehmen, so finden wir als Ursache der sympathischen Augenentzündung stets ein Trauma, welches kürzere oder längere Zeit zuvor das andere Auge getroffen und in demselben eine Entzündung erregt hätte; und zwar fand sich (nach Geissler *) in der grösseren Hälfte der hierhergehörigen, bekannt gewordenen Fälle ein in dem Auge zurückgebliebener fremder Körper. In der kleineren Hälfte war die sympathische Entzündung häufiger durch Wunden, weniger häufig (im Verhältniss v. 1:2) durch einfache Contusionen hervorgerufen worden. Nur sehr wenige Fälle hat man in Folge von Verbrennungen und Aetzungen des Augapfels zu beobachten Gelegenheit gehabt. Dagegen ist es wohl keinem Zweifel unterworfen, dass z. B. eine verkalkte Linse, narbige Einziehungen, besonders in der Gegend des Ciliarkörpers, staphylomatöse Verbildungen der Hornhaut oder Sklera u. dergl., gleichviel, ob diese Zustände durch ein vorausgegangenes Trauma hervorgerufen waren oder nicht, zur Entstehung einer sympathischen Entzündung Veranlassung geben könnnen.

Wenn nun auch zugegeben werden muss, dass das Zurückbleiben eines fremden Körpers als die häufigste Ursache sympathischer Ophthalmie betrachtet werden muss, so bleibt hiernach doch noch eine ganz ansehnliche Quote solcher Fälle übrig, bei denen ein Fremdkörper entschieden nicht vorhanden, die Verletzung mithin eine vollkommen reine war; ja es kann nicht geläugnet werden, dass unter Umständen sogar gewisse Ophthalmieen, ohne vorausgegangene Verletzung sich auf das andere Auge übertragen. In diesem letzteren Falle kann es freilieh zweifelhaft bleiben, ob es sich um eine gemeinschaftliche Erkrankung beider Augen handelt, welche nur successiv zuerst das eine Auge und dann das andere ergriffen hat, oder ob wirklich das ersterkrankte Auge die Erkrankung des zweiten nach sich gezogen. In diesem Sinne wurde von Warlomont **) in der Heidelberger Zusammenkunft i. J. 1863 die Frage aufgeworfen, ob nicht vielleicht das successive Erkranken des zweiten Auges bei Glaukom gleichfalls unter den Gesichtspunkt sympathischer Affection eingereiht werden dürfe. v. Gräfe versicherte zwar, sich von der Nichtexistenz dieser Causalität bei Glaukom auf das Bestimmteste überzeugt zu haben, erklärte aber — wiewohl es ausserordentlich schwer sei, die succesive Wirkung einer gemeinschaftlichen inneren Ursache auszuschliessen — sich bei gewissen Formen von chronischer Choroiditis, (wobei nach Enucleation des zuerst erkrankten Auges eine auffallende Besserung eintrat), ebenso bestimmt von der Existenz einer sympathischen Ursache vergewissert zu haben.

Zu den nicht verunreinigten Wunden gehören selbstredend alle operativen Verletzungen. Obwohl nun zufällige Traumen im Allgemeinen leichter heilen als operative Wunden gleichen Grades, weil erstere gemeiniglich ein gesundes, letztere dagegen immer, ein irgendwie erkranktes Auge treffen, so scheinen die Operationswunden doch nur ganz ausnahmsweise unter die Ursachen sympathischer Erkrankung gerechnet werden zu dürfen. Nichts destoweniger kann es nicht ganz unbeachtet bleiben, dass nach grösseren Operationen an einem Auge, nicht selten

*) Die Verletzungen des Auges S. 481 u. f. Leipzig u. Heidelberg 1864.

**) Klin. Monatsbl. f. Augenheilkde. Jahrg. 1863. S. 449.

gewisse sympathische Reflexerscheinungen an dem anderen beobachtet werden. Wir wollen beispielsweise nur anführen, dass nach einseitiger Cataraktextraction, merkliche Beschleunigung der Maturität einer noch unreifen Catarakt des anderen Auges durchaus nicht selten wahrgenommen wird.

Man hat sich viele Mühe gegeben die Wege aufzufinden, auf welchen die Entzündung von dem einen Auge auf das andere hinüberwandert, und überhaupt die näheren Bedingungen, unter denen sympathische Entzündung entsteht, genauer zu präcisiren; es liegen nämlich auch zahlreiche Beispiele vor, in denen, nach vorausgehenden Traumen und selbst nach jahrelangem Zurückbleiben eines fremden Körpers im Auge, sich nicht die geringste Spur sympathischer Affection gezeigt hat. Wie wenig Gewisses und Zuverlässiges sich hierüber auch angeben lässt, so kann man doch behaupten, dass wahrscheinlicher Weise wohl das sympathische Nervensystem durch Vermittlung des Ganglion ciliare die Uebertragung der Entzündung auf das andere Auge übernimmt. Wenigstens ist es der sorgfältigsten Untersuchung an enucleirten Augen nicht gelungen irgend eine anatomische Veränderung im Sehnerven nachzuweisen, wodurch die, übrigens nicht unwahrscheinliche Annahme, dass der Sehnerv die Vermittlung übernehme, vollständig widerlegt zu sein scheint.

Besonders wichtig und beachtenswerth sind, bei der sympathischen Ophthalmie, die vorübergehend vermehrten intraoculären Druckverhältnisse. Ein Bulbus kann in Folge traumatischer Verletzung vollständig phthisisch werden, und kann zuvor schon wiederholte heftige Schübe intraoculärer Entzündung erlitten haben, ohne dass sich die geringsten Spuren sympathischer Affection auf dem anderen Auge zeigen; dann aber können, mit einer erneuten Entzündung, plötzlich die sympathischen Zeichen ganz unvermuthet hervortreten. Man hat daher die Hypothese aufgestellt, dass eine wesentliche Bedingung zur Entstehung des sympathischen Reizes in einer vermehrten intraoculären Spannung zu suchen sei, wie sie vorübergehend selbst in einem schon phthisischen Augapfel vorkommen kann. Man will desshalb auch bei solchen traumatischen Ophthalmieen, welche mit hochgradiger Entspannung der Membranen, mit ausgedehnten Iriszerreissungen, mit subconjunctivalen Linsenverschiebungen, kurz unter solchen Umständen, die der Entstehung eines vermehrten intraoculären Druckes entgegenwirken, das Auftreten sympathischer Reizerscheinungen nicht beobachtet haben (Geissler*). Als erfahrungsgemäss feststehende Veranlassung einer sympathischen Entzündung nach vorausgegangener Verletzung erwähnt White Cooper (und vor ihm auch schon Mackenzie) den unvorsichtig frühen Wiedergebrauch des gesunden Auges, und hieraus erklärt sich ihm das verhältnissmässig häufige Vorkommen dieser Krankheit bei Leuten aus der ärmeren Klasse, welche sich nicht hinreichend zu schonen im Stande sind, das verhältnissmässig seltene Vorkommen in Folge von Schusswunden bei Jägern, weil letztere gewöhnlich den gesunden Sinn haben sich einer strengen Disciplin willig und verständig zu unterwerfen. Wie wichtig diese Bemerkung auch sein mag, so lässt sich dagegen doch anführen, dass sympathische Entzündungen den vorausgehenden Verletzungen zuweilen erst nach Jahren nachfolgen; eine so lange dauernde Schonung würde aber dem völligen Verzicht auf Be-

*) Die Verletzungen des Auges S. 481 u. f. Leipzig u. Heidelberg 1864.

nutzung der Augen fast gleichkommen und darf einem Patienten kaum zugemuthet werden. Dennoch kann hierauf wieder entgegnet werden, dass dem endlichen Ausbruch einer sympathischen Affection, auch in dieser späten Zeit, oft genug noch eine unvorsichtige oder übermässige Anstrengung des Sehvermögens vorausgegangen sein mag. Derselbe Autor erwähnt ferner — ohne eine genauere Erklärung zu versuchen — dass Arbeiter in Bergwerken und in Steinbrüchen, bei denen Verletzungen der Augen ungemein häufig vorkommen, auffallend selten von sympathischer Entzündung des anderen Auges befallen werden. — Es bedarf endlich wohl kaum einer ausdrücklichen Versicherung, dass gewisse dyskrasische Störungen des allgemeinen Gesundheitszustandes, wie Skrophulose, Rheumatismus, Syphilis, schlechte Ernährung, Missbrauch von Spirituosen und von Tabak u. s. w. als prädisponirende Momente betrachtet werden dürfen *). Indessen lassen sich bis jetzt hierüber wohl nur Vermuthungen aufstellen.

Symptome. — Ueber die Symptome der sympathischen Ophthalmie bleibt uns wenig zu sagen übrig. Die leisesten Zeichen innerer Störungen werden den Verdacht einer beginnenden sympathischen Ophthalmie rechtfertigen, wenn eine Verletzung des anderen Auges vorausgegangen, und zwar um so mehr, wenn zugleich ein fremder Körper im Auge zurückgeblieben war.

Die ersten subjectiven Symptome bestehen in einer, gewöhnlich nur mässigen Lichtscheu, in leichten Obnubilationen des Gesichtsfeldes, in dem Auftreten von Skotomen oder von zeitweisen feurigen Erscheinungen, in Accommodationsbehinderungen, kurz in functionellen und subjectiven Störungen, welche an und für sich einen sehr wenig beunruhigenden Charakter tragen und nur in sofern dringende Beachtung verdienen, als sie unter Umständen auftreten, welche den Verdacht eines sympathischen Ursprunges erregen. Von Einigen sind diese Symptome als Zeichen einer Retinitis gedeutet worden, allein, wie es scheint, weniger aus objectiven Gründen, als durch die Vermuthung geleitet, dass die Nervenfasern des Sehnerven (Commissura arcuata anter.) als die fortleitenden Fäden der sympathischen Entzündung zu betrachten seien, und dass daher in den Nervenelementen des anderen Auges die ersten Kundgebungen der Mitleidenschaft bemerkbar werden müssten. Es ist uns indessen keine Beobachtung bekannt geworden, durch welche die wirkliche Existenz eines primären Retinalleidens constatirt worden wäre. Der weitere Verlauf und die objectiven Symptome deuten vielmehr unzweifelhaft auf Choroiditis, welche jedoch stets einen consecutiven Reizzustand der Retina in ihrem unmittelbaren Gefolge hat. Diese Choroiditis, welche sich anfänglich als Choroidealhyperämie, mit leichter Chemosis, Ueberfüllung der vorderen Ciliargefässe und secundären Reizerscheinungen der Retina kund giebt, kann nun vorherrschend bald den Charakter einer einfachen Choroiditis, bald denjenigen einer Iridochoroiditis oder einer Cyklitis annehmen, und zeichnet sich noch ganz besonders durch die völlige Unwirksamkeit der gewöhnlichen antiphlogistischen und mercuriellen Behandlungsweise vor ähnlichen nicht-sympathischen Entzündungszuständen aus. Sie endet vielmehr, sich selbst überlassen oder nach solcher Methode behandelt, fast ohne Ausnahme mit Phthisis Bulbi und zwar meistens erst nach wiederholten Recrudescenzen und nach vorausgegangenen ausgiebigen Verlöthungen zwischen Linsenvorderfläche und Iris.

*) Jacob, On the inflammations of the eyeball p. 304.

Wenn das veranlassende Moment ein Trauma gewesen, so zeigen sich die ersten Zeichen sympathischer Miterkrankung gewöhnlich 4 bis 6 Wochen nach der Verletzung, mithin zu einer Zeit, in welcher die äusserliche Heilung bereits vollendet ist, und die vermuthlichen Folgen narbiger Retraction und Zerrung der Gewebe erst beginnen. Diese Bemerkung hat wiederholt zu der nicht unwahrscheinlichen Annahme dienen müssen, dass eben diese Zerrung der Gewebe in Folge von Narbenretraction die causa proxima sympathischer Symptome sei, und hierher würden daher auch vielleicht jene wenigen Unglücksfälle zu rechnen sein, in welchen, nach vorausgeschickter Iridodese, eine nachfolgende Iridochoroiditis mit gänzlichem Verlust des Sehvermögens beobachtet wurde. — In anderen Fällen sind dagegen die ersten Zeichen der sympathischen Erkrankung erst ein oder mehrere (5 bis 6) Jahre nach stattgehabter Verletzung zuerst bemerkt worden.

Behandlungsweise und Prognose. — Die älteren Augenärzte (Mackenzie) bezeichnen die sympathische Augenentzündung als eine der hartnäckigsten, langwierigsten und gefährlichsten Krankheiten, von deren das menschliche Auge befallen werden kann. Dennoch ist es den Bemühungen unseres Zeitalters gelungen, ein meistens erfolgreiches und wirksames Mittel gegen diese so sehr gefürchtete Entzündung aufzufinden. Dieses Mittel besteht in der vollständigen Herausnahme, resp. Enucleation des zuerst erkrankten oder verletzten Augapfels.

Wir müssen hervorheben, dass unsere englischen Collegen sich ganz besonders bemüht haben, das Wesen dieser räthselhaften Krankheit genauer zu ergründen, und dass ihnen namentlich das Verdienst gebührt die richtige Behandlung derselben zuerst in die ophthalmologische Praxis eingeführt zu haben. Zwar findet sich hie und da auch schon aus früherer Zeit *) eine Andeutung ähnlicher Anschauungsweisen wie sie gegenwärtig allgemein gültig geworden sind, allein solche Andeutungen beziehen sich immer nur auf einzelne spezielle Fälle, und machen keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit, während die Engländer und namentlich Mackenzie das Krankheitsbild der sympathischen Ophthalmie richtig erkannt und als ein solches zuerst festgestellt haben.

Die erste Anregung eine sympathische Ophthalmie durch Zerstörung des zuerst erkrankten oder verletzten Auges zu heilen, scheint von Wardrop **) ausgegangen zu sein. Dieser hatte nämlich erfahren, dass eine gewisse Form von Augenentzündungen bei Pferden vorkomme, welche von den Thierärzten erfolgreich durch gewaltsame Zerstörung des einen Auges geheilt werde, und hatte sich durch eigene Versuche von der Richtigkeit und Zuverlässigkeit dieses Verfahrens überzeugt. Hierauf fussend, hatte er die Vermuthung ausgesprochen, dass unter entsprechenden Modificationen dasselbe Verfahren vielleicht auch für das menschliche Auge erfolgreich sein möchte, wenn es bei solchen Entzündungen angewendet würde, welche zuerst das eine und dann das andere Auge ergreifen. Demnächst hatte, zuerst Barton und später Prichard, anfänglich die partielle, und dann die totale Abtragung des Augapfels in solchen Fällen mit Glück ausgeführt, in welchen nach vorausgegangener Verletzung ein Fremdkörper im Auge zurückgeblieben war. Die von Anderen wiederholt bestätigten, glücklichen Erfolge haben endlich unter

*) Z. B. in Himly's Ophthalm. Biblioth. Bd. II, N. 3, S. 169. Jena 1804.
**) Morbid Anatomy of the human eye. Vol. II, pag. 159. London 1819.

solchen Verhältnissen, und überhaupt in allen Fällen sympathischer Ophthalmie dahin geführt, die Enucleation des zuerst erkrankten Auges zur allgemein gültigen Heilregel zu erheben.

Die Herausnahme des Augapfels wird gewöhnlich unter Schonung und mit Erhaltung der Augenmuskeln vorgenommen und, in solcher Weise ausgeführt, mit dem Namen Enucleation oder Bonnet'sches Verfahren bezeichnet. In der That hat Bonnet sich besonders bemüht zu zeigen, dass das Herausschälen des Augapfels aus der sogen. Tenon'schen Kapsel nicht nur die Operation wesentlich erleichtert, sondern auch einen gut beweglichen, und zum Einlegen eines künstlichen Auges vollkommen geeigneten Stumpf zurücklasse. — Wir wollen die Operation an dieser Stelle nicht genauer beschreiben, und bemerken darüber nur, dass, nachdem der Conjunctivalsack rings um die Hornhaut herum eröffnet worden, die einzelnen Muskeln hervorgezogen und wie bei der Schieloperation, dicht an ihrer Insertionsstelle, vom Augapfel losgetrennt werden, worauf sich der Bulbus sehr leicht so weit hervorziehen lässt, um den Sehnerven, welcher die einzige nun noch übrig bleibende Verbindung darstellt, mit Leichtigkeit mittelst der Scheere durchschneiden zu können.

Bald nach Verrichtung dieser Operation sieht man die sympathische Affection des übriggebliebenen Auges gemeiniglich rückgängig werden, und sogar, wenn sie frühzeitig genug vorgenommen wurde, vollständig schwinden, wobei das Sehvermögen desselben zur Norm zurückkehrt. Indessen wollen wir nicht mit Stillschweigen über die Thatsache hinweggehen, dass leider auch Fälle vorkommen, in denen die rechtzeitig ausgeführte Operation erfolglos bleibt und das sympathisch ergriffene Auge dennoch zu Grunde geht. Namentlich sind es die, unter der Form einer plastischen Iridocyklitis auftretenden Fälle, welche fast immer mit dem Zugrundegehen des Augapfels enden, während die als Iridochoroiditis serosa sich manifestirenden Fälle eine weit günstigere Prognose gestatten.

Im Allgemeinen muss als Regel festgehalten werden, mit der Enucleation nicht mehr zu zögern, sobald die ersten zuverlässigen Zeichen sympathischer Affection (Accommodationsparese und Choroidealhyperämie) unzweifelhaft zugegen sind.

Sklerotico-choroiditis posterior.

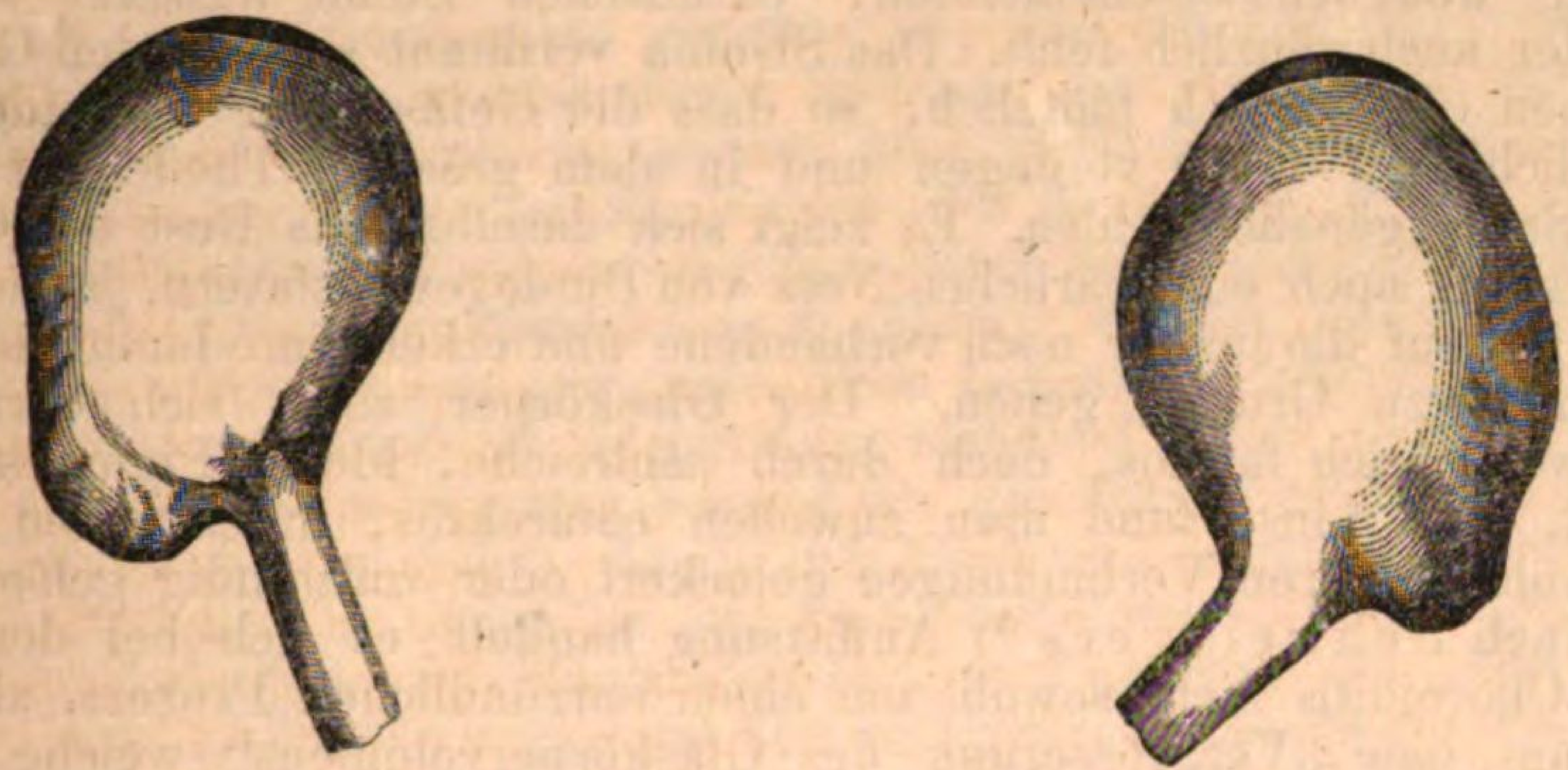
Das Wesen dieser Erkrankung besteht in einer circumscripten chronischen Entzündung der Choroidea, an welcher die Sklerotica den entschiedensten Antheil nimmt. v. Gräfe *) wählte den etwas umständlichen Namen Skleroticochoroiditis posterior, um einestheils den charakteristischen Sitz des Uebels am hinteren Augapfelpol, andererseits die Coëxistenz einer choroidealen und skleralen Erkrankung anzudeuten, deren Charakter — obwohl es an nachweisbaren Entzündungsprodukten in beiden Membranen fehlt — doch wohl am richtigsten als ein chronischer Entzündungsprozess, und nicht als eine einfache Folge passiver Ausdehnung aufzufassen ist.

Die Krankheit ist offenbar identisch mit jenem Zustande, welchen man in früherer Zeit mit dem Namen Staphyloma posticum Scarpae zu

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. I, Abthl. 1, S. 390 u. f. Berlin 1854.

bezeichnen gewohnt war; (s. Fig. 77) *) nur blieb aus leichtbegreiflichen

Fig. 77



Gründen die Kenntniss derselben, da sie im Leben nicht diagnosticirt werden konnte, eine sehr unvollkommene, und es galt daher dieser Krankheitszustand als ein höchst seltener, während wir ihn in neuerer Zeit als einen der allergewöhnlichsten und häufigsten kennen gelernt haben. Das Vorkommen ist so häufig, dass v. Gräfe, auf 100 Amblyopieen 42 Fälle von Sklerotico-choroiditis rechnet und die allgemein adoptirte Behauptung aufgestellt hat, dass alle hochgradig Myopischen in höherem oder geringerem Grade an der genannten Krankheit leiden.

Pathologisch-Anatomisches. — Schon Scarpa, welcher zwar nur zweimal die Gelegenheit gehabt, diesen Krankheitszustand sehen und anatomisch untersuchen zu können, hatte gefunden, dass neben der Ausdehnung und Verdünnung der Sklerotica auch die Choroidea an jener Stelle sehr verdünnt und farblos erschien, dass die Retina daselbst völlig fehle, und dass der Glaskörper verflüssigt sei. — Die neueren Sectionen haben die allgemeinen Resultate dieses Befundes bestätiget, nur wurde die Netzhaut unversehrt oder ebenfalls gedehnt, ihre membr. limitans zuweilen gleichsam durchlöchert (Siehe S. 624) vorgefunden; doch waren die normalen Elemente stets vorhanden und zeigten keine wesentlichen pathologischen Veränderun-

*) Die Figuren sind entnommen aus Scarpa's Traité pratique des Maladies des yeux, traduit par. J. B. F. Léveillé, Paris (an x) 1802, und sollen dazu dienen die Formveränderungen des Augapfels an seinem hinteren Pol, so wie sie schon damals bekannt waren, genauer zu veranschaulichen. Indessen bleibt doch noch hinzuzufügen, dass der hintere Pol keineswegs immer in so auffallender Weise wie es hier dargestellt erscheint, hervorgestülpt wird; dass vielmehr in der grösseren Zahl der Fälle der Augapfel eine gleichmässige Dehnung in seiner Längenaxe erleidet und demzufolge meistens eine eiförmige Gestalt annimmt. Die Längenaxe des Bulbus (im Mittel etwa 22 Mm betragend) kann dabei bis auf 30 Mm und darüber verlängert sein. Will man die Benennung Staphyloma posticum beibehalten, so wird es am richtigsten sein, sie nur auf jene Varietät der Sklerotico-Choroiditis post. zu beziehen, bei welcher die Fig. 77 dargestellte sackförmige Ausstülpung am hinteren Augapfelpol bemerkbar ist.

gen, wenn nicht eine gleichzeitige Ablösung der Netzhaut zugegen war. Um so auffallender sind die Veränderungen an der Choroidea. Schon mit unbewaffnetem Auge erkennt man, dass die Pigmentlage an der weisslich erscheinenden, ektatischen Stelle äusserst spärlich ist, oder auch gänzlich fehlt. Das Stroma verdünnt sich an den Grenzen derselben oft ziemlich plötzlich, so dass die Gefässe der Choroidea sich anfänglich hier rasch verengen und in dem grössten Theile der weisslichen Stelle gänzlich fehlen. Es zeigt sich daselbst, als Rest der Choroidea, oft nur noch ein spärliches Netz von Bindegewebsfasern, ja sie kann sogar, bis auf die immer noch vorhandene und erkennbare lamina elastica, vollständig zu Grunde gehen. Der Glaskörper zeigt sich verflüssigt und, wenngleich farblos, doch durch zahlreiche, kleine Pigmentflocken getrübt. Die Linse fand man zuweilen cataraktös, in einzelnen Fällen auch wohl an ihren Verbindungen gelockert oder vollständig gelöst.

Nach Schweigger's *) Auffassung handelt es sich bei der Sklerotico-Choroiditis nicht sowohl um einen entzündlichen Prozess, als vielmehr um eine „Vergrösserung des Glaskörpervolumens" welche durch Druck und Dehnung die atrophischen Zustände der Sklera und Choroidea herbeiführt; er betont es ganz besonders, dass die vorgefundenen anatomischen Veränderungen nicht Ursache, sondern Folgen der Ektasie seien. Nach seiner Auffassung würde sich die Krankheit vom Glaukom vorzugsweise nur dadurch unterscheiden, dass bei letzterem die Skleralwandungen verdickt und unnachgiebig sind, während sie bei Sklerotico-Choroiditis mehr als normal verdünnt und nachgiebig erscheinen; im ersteren Falle muss sich die vermehrte Druckwirkung besonders an der weichen Nervenmasse des Sehnerven, im letzteren durch allgemeine Dehnung der Augenhäute oder einer einzelnen, besonders nachgiebigen Stelle derselben bemerkbar machen; im ersteren Falle muss daher Atrophie der Nervenfasern und folgeweise Erblindung, im letzteren Verlängerung der Sehaxe und consecutive Myopie erfolgen. Es kann indessen auch Beides gleichzeitig vorkommen.

Nach Schweigger's Beobachtungen atrophiren zunächst die verästelten Pigmentzellen des Choroidealstroma's, indem sie sich anfänglich entfärben und alsdann zu Grunde gehen; bald darauf atrophirt auch die Choriocapillaris; das Pigmentepithel verliert sein Pigment und verändert sich in verschiedener Weise. Demnächst obliteriren erst die grösseren Choroidealgefässe. Der oft kaum noch erkennbare Rest der Choroidea findet sich meistens innig mit der verdünnten Sklera verlöthet. Die Atrophie zeigt sich stets an der äusseren Hälfte der Sehnervenperipherie zuerst. Schweigger sucht diese Thatsache einestheils dadurch zu erklären, dass die Choroidea gerade an dieser Stelle fest anhaftet und sogar einzelne farblose Fasern in die Lamina cribrosa hineinsendet **), während sie in ihrer ganzen übrigen Oberfläche der Sklera nur lose anliegt und daher hier einer Ausdehnung weit leichter nachgeben kann; anderen Theils dagegen durch eine, wenn auch noch so geringfügige Zerrung, welche bei Convergenzstellung der Augen vorzugsweise die dem Sehnerven nach aussen angrenzende Nachbarschaft treffen muss.

Symptome. — Der ophthalmoskopische Befund bei manifester Sklerotico-choroiditis post. ist ausserordentlich charakteristisch, und leicht

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. IX, Abthl. 1, S. 193 u. f. Berlin 1863.

**) Vergl. H. Müller in dem Archiv f. Ophthalm. Bd. II, Abthl. 2, S. 24. Berlin 1856.

erkennbar. Richtet man nämlich die Untersuchung auf die Eintrittsstelle des Sehnerven, so bemerkt man an ihrer äusseren Seite eine weisse halbmondförmige Figur, deren Concavität den Sehnerven gleichsam umfasst und deren convexe, mehr oder weniger unregelmässig begrenzte Seite gegen die Macula lutea gerichtet ist, und mit fortschreitender Erkrankung, vorzugsweise nach dieser Richtung hin sich weiter ausbreitet. Mit zunehmender Ausbreitung greifen aber auch die beiden Spitzen der halbmondförmigen Figur an der Papille des Sehnerven weiter um sich, bis sie sich endlich auf der entgegengesetzten Seite begegnen. Die Figur umschliesst alsdann den Sehnerven ringförmig, in allen Fällen aber stets so, dass der nach aussen gerichtete Theil bedeutend breiter ist.

Die Farbe der Figur ist mitunter blendend weiss; in den meisten Fällen wenigstens noch etwas weisser als die Eintrittsstelle des Sehnerven, wobei diese letztere, durch den Contrast, schmutzig röthlich erscheint. In anderen Fällen ist die Farbe mit derjenigen der Sehnervenpapille fast vollkommen übereinstimmend, so dass man, bei geringer Uebung im Ophthalmoskopiren, die innere Grenze vollkommen übersehen, und das Ganze für eine Sehnervenpapille von ungewöhnlicher Grösse halten kann. Zuweilen markirt sich aber auch die Grenzlinie zwischen der weissen Figur und der Papille als eine schwärzliche, oder doch etwas dunklere Einfassung der Papille. Aehnliche schwarze Pigmentirungen zeigen sich aber weit häufiger an der äusseren Grenze der Figur, und mitunter finden sich vereinzelte schwarze Pigmentflecke auch in derselben. — Die schwarze Einfassung an der Grenze der Sehnervenpapille ist indessen nicht immer pathologisch, sie findet sich auch bei vollkommen gesunden Augen, entweder als eine den Sehnerven ganz umkreisende oder auch nur theilweise und sichelförmig ihm anliegende, feine schwarze Linie. An jener Stelle, an welcher sich die Scheide des Sehnerven plötzlich umbiegt und in das Gewebe der Sklera übergeht, findet sich nämlich regelmässiger Weise eine etwas stärkere Pigmentanhäufung, welche ausnahmsweise ziemlich beträchtlich sein kann. Diese Pigmentanhäufung ist es, welche ophthalmoskopisch als sichel- oder als kreisförmige Umgrenzung der Sehnervenpapille zuweilen gesehen wird. Die äussere Grenzlinie der weissen Figur ist mitunter vollkommen regelmässig und scharf abgerundet. Bei grösserer Ausdehnung, und zumal bei weiterem Fortschreiten der Krankheit, sieht man aber die Grenzlinie meistentheils unregelmässig ausgebuchtet; es entstehen nämlich in nächster Nachbarschaft, hier und da ähnliche kleine weisse inselförmige Flecke, welche sich nach und nach ausdehnen und schliesslich mit der Hauptfigur zusammenfliessen. Hierdurch erhält die Grenzlinie ein zackiges Aussehen, mit zahlreichen, scharf einspringenden Winkeln. Die Eintrittsstellen der hinteren Ciliargefässe scheinen dem Fortschreiten des Krankheitsprozesses einigermassen Einhalt zu thun, sie finden sich nicht selten in den Scheitelpunkten jener einspringenden Winkel und bilden mitunter sogar vollkommene kleine Inseln, in denen sich das Choroidealgewebe relativ gesund erhalten hat, bis sie endlich gleichfalls in die allgemeine Gewebszerstörung mit hineingezogen werden.

Die Grösse der betreffenden Stelle variirt von einer kaum bemerkbaren, ja vielleicht kaum pathologisch zu nennenden Sichel, welche die Sehnervenpapille von aussen her umfasst, bis zu unbestimmter Ausdehnung über einen sehr grossen Theil der hinteren Augapfelhemisphäre. Die grösste Ausdehnung des Fleckes liegt, mit seltener Ausnahme, in der Horizontalrichtung nach aussen; nur in sehr seltenen Fällen zeigt sie sich mehr nach oben oder mehr nach unten, niemals aber nach innen oder

nasenwärts hingerichtet. Bemerkenswerth in Bezug auf richtige Beurtheilung der Dimensionen des Fleckes ist noch der Umstand, dass die ektatische Stelle im Verhältniss zu der übrigen Innenfläche des Auges perspectivisch verkürzt erscheint, und dass daher die Ausdehnung derselben leicht unterschätzt werden kann. In dieser perspectivischen Verkürzung zeigt sich aber, ganz gewöhnlicher Weise, gleichfalls auch die Sehnervenpapille; sie erscheint daher nicht mehr rund, sondern oval, und zwar so, dass ihr kleinster Durchmesser in der Richtung der grössten Ausdehnung des Fleckes verkürzt wird. Die Papille hat demnach sowohl im aufrechten wie auch im umgekehrten Bilde gewöhnlich eine, scheinbar stehend ovale Form. Geringe Durchmesserdifferenzen sind fast ausnahmslos bemerkbar; es kann aber auch der verticale Durchmesser den horizontalen um mehr als das Doppelte an Länge übertreffen. (Vergl. Taf. V Fig. 2 u. 3).

Die Vertiefung der ektatischen Stelle, zumal wenn sie ausnahmsweise einigermaassen scharf abgegrenzt ist, lässt sich durch dieselben Zeichen, welche zur Beurtheilung intraoculärer Niveaudifferenzen dienen, zuweilen sehr deutlich erkennen; namentlich tauchen an ihrer Grenze mitunter die Netzhautgefässe mit ähnlichen Umbiegungen hervor, wie wir sie bei Druckexcavationen der Papille, aus dieser zuweilen hervortreten sehen. Solches Verhalten ist auf Taf. V, Fig. 3 dargestellt worden. Schweigger glaubt sich davon überzeugt zu haben, dass das Sehvermögen, wenn ein wahres hinteres Staphylom, wenn also eine schärfer umgrenzte Ektasie vorhanden war, stets in merklich höherem Grade herabgesetzt sei, als wenn nur eine diffuse und unbestimmt abgegrenzte Ausbuchtung zugegen ist.

Die Pigmentlage findet sich in den meisten Fällen im ganzen Umfange der Choroidea mehr oder weniger verändert oder sogar vollständig zerstört. Man sieht daher durch den Augenspiegel nicht selten stellenweises Fehlen und stellenweise Anhäufungen von Pigment, oder stellenweise braune Verfärbungen der Choroidea und deutlicheres Sichtbarwerden ihrer grösseren Blutgefässe, sowie hin und wieder auch einzelne Blutextravasate sowohl innerhalb der ektatischen Stelle wie auch an beliebigen anderen Stellen des Augenhintergrundes; mit einem Worte, man findet die allgemeinen Symptome der Choroiditis, wie wir sie weiter oben geschildert haben. — Sehr gewöhnlich, ja fast regelmässig sieht man zahlreiche, von der Papilla nervi optici ausgehende feine Gefässchen, welche gestreckt und mit fast parallelem Verlauf über die weisse Stelle hinüberlaufen, und bei ihrer Ankunft in die dunkler gefärbten Partieen anscheinend verschwinden. Diese Gefässchen sind nur theilweise pathologisch; sie sind, wenn gleich weniger deutlich und zahlreich, auch in normalen Augen sichtbar. Ihr deutlicheres Sichtbarwerden auf dem glänzend weissen Untergrunde, ihr scheinbar plötzliches Verschwinden an der Grenze der dunkler gefärbten Choroidealpartieen beruht auf einer Täuschung; denn bei genauer Prüfung sieht man ihre Fortsetzungen über den dunkleren Stellen der Choroidea ganz gut, allein hier sind sie eben wegen des dunklen Untergrundes etwas schwerer zu erkennen.

Im Glaskörper finden sich, bei genauer Untersuchung, mit seltenen Ausnahmen, verschieden geformte, flottirende Opacitäten, welche freilich zuweilen ausserordentlich fein diffundirt sind, welche aber, wenn sie sich vorfinden, mit Sicherheit auf Verflüssigung des Glaskörpers schliessen lassen. Die Verflüssigung des Glaskörpers ist eine so häufige Complication, dass vielleicht $^2/_3$ aller vorkommenden Fälle als Folgekrankheit der Sklerotico-chorioiditis anzusehen sind. — Die Linse

zeigt zuweilen leichte beginnende Trübung an ihrem hinteren Pol; in späteren Stadien auch wohl schon ausgebildete Catarakt, wodurch die ophthalmoskopische Untersuchung sehr erschwert und selbst unmöglich gemacht werden kann.

Ueber die Beschaffenheit der Netzhaut an der fraglichen Stelle lässt sich objectiv nicht viel Zuverlässiges und Constantes ermitteln. v. Gräfe hat indessen eine eigenthümliche, ophthalmoskopisch sichtbare Veränderung in derselben beobachtet, welche sich durch kleine punktförmige graue Flecke charakterisirt. Aehnliche kleine Flecke sind auch von Heymann bei pathologisch-anatomischen Untersuchungen aufgefunden worden.

Ein Auge, welches mit den höheren Graden von Sklerotico-choroiditis behaftet ist, erleidet an dem hinteren Pol der Augenaxe eine sehr erhebliche Ausdehnung. Der Bulbus zeigt eine cylindrische oder ellipsoide Form, und wenn man ein solches Auge gewaltsam nach innen sehen lässt, so tritt der hintere Pol des Augapfels an der äusseren Lidcommissur zuweilen so weit hervor, dass man die Ektasie oder die staphylomatöse Ausbuchtung schon im Leben ganz deutlich und mit voller Sicherheit erkennen kann. Die Folge dieser Verlängerung der Augenaxe, welche sogar 3 bis 4 Linien über das normale Maass betragen kann, bedingt unter allen Umständen Myopie, in höheren Graden sogar eine excessive Myopie. Man kann annehmen, dass die höchsten Grade der Myopie ($^1/_4$ bis $^1/_2$), stets durch Verlängerung der Augenaxe in Folge von Sklerotico-choroiditis posterior bedingt sind.

Es ist einleuchtend, dass die erweiterte Flächenausdehnung der Netzhaut, welche sich in die hintere Ausbuchtung hineinlegen muss, nicht ohne Zerrung und Verschiebung ihrer Elemente stattfinden kann. Man beobachtet daher neben der Myopie *) zugleich auch einen höheren oder geringeren Grad von Amblyopie, der jedoch leicht übersehen werden kann, weil durch die Verlängerung der optischen Axe des Auges zugleich eine Vergrösserung des Netzhautbildes bedingt wird. Kranken, welche wegen ihrer Myopie die Gegenstände bis in die nächste Nähe (1 bis 2 Zoll) heranzurücken genöthigt werden, sind oft im Stande noch äusserst feine Dinge zu erkennen, weil sie in solcher Nähe ein stark vergrössertes Netzhautbild haben; und dennoch sind sie amblyopisch. Man erkennt die Amblyopie am besten an der unvollkommenen Correction durch Brillengläser. Gegenstände, welche sich in grösserer Entfernung befinden, werden mit Hülfe entsprechender Correctionsgläser nicht so gut gesehen wie sie bei unveränderter Beschaffenheit der Netzhaut gesehen werden müssten. Man kann auch — wenn man es vorzieht — durch eine einfache arithmetische Proportion die Grösse der Gegenstände suchen, welche in beliebiger, aber bestimmt angegebener Nähe, dem Minimum des Distinctionswinkels einer normalen Netzhaut entsprechen, woraus eine etwa vor-

*) Wir haben (Anleitung zum Studium der Dioptrik. S. 77. Erlangen 1856) den durch Verlängerung der Augenaxe bedingten Grad der Myopie für eine Reihe verschiedener Axenlängen berechnet und haben gefunden, dass das Auge bei einer Axenlänge von 13,41 Lin., unter übrigens normalen Verhältnissen der brechenden Medien, auf eine Distanz von nur 2 Zoll adaptirt sei. Diese Axenlänge würde etwa einer über das Normale hinausgehenden Verlängerung von 2,5 Linien entsprechen, mithin die höchsten Grade der anatomisch nachgewiesenen Verlängerung noch nicht erreichen. Zur Correction der durch diese Krankheit bedingten Myopie sind Concavgläser von 5 bis etwa 2 Zoll Brennweite erforderlich.

handene Herabsetzung der Sehschärfe und deren Maass unmittelbar gefunden wird. Diese constant vorkommende Amblyopie muss hauptsächlich wohl von Dehnung und Zerrung der Netzhaut, zuweilen und zum Theil aber auch von vorhandenen Trübungen im Glaskörper oder in der Linse, endlich auch wohl von den erwähnten punktförmigen Fleckchen, welche zuweilen in der Netzhaut beobachtet worden sind, abhängig gedacht werden.

Durch Prüfung der Grösse des Mariotte'schen Fleckes ist in einzelnen Fällen der Beweis mit genügender Genauigkeit geführt worden, dass eine Vergrösserung der blinden Stelle vorkomme, dass also eine locale Functionszerstörung der Retina vorhanden sei; doch scheint es, als ob diese Zerstörung nicht immer mit der Grösse der weissen Figur übereinstimmt. Auch hat man beobachtet, dass die weisse Figur sich bis an den gelben Fleck und über denselben hinaus erstrecken könne, ohne dass das centrale Sehen dadurch vollständig aufgehoben werde. Es scheint demnach, dass die Netzhaut durch Zerrung und Dehnung zwar in Mitleidenschaft gezogen werde, dass aber eine, bis zur Functionsunfähigkeit gehende Zerstörung derselben mit der Zerstörung und Atrophie der unter ihr liegenden Choroidea nicht gleichen Schritt halte.

Ein gemeinschaftlicher Sehakt kann ohne Benutzung von Brillengläsern bei einer Sehweite von 1 bis 2 Zoll nicht stattfinden; die Kranken benutzen daher beim Lesen und bei allen Arbeiten in der Nähe meistens nur das eine Auge, während das andere in divergent schielender Richtung abweicht. Uebrigens ist auch durch die cylindrische und stark verlängerte Form des Augapfels dessen Beweglichkeit in der Augenhöhle, und besonders die Convergenzstellung der Sehaxen wesentlich behindert.

Verlauf und Ausgänge. — Wir haben alle Ursache anzunehmen, dass der Krankheitszustand, von welchem hier die Rede ist, an und für sich durchaus nicht gefährlich sei, und durchaus nicht mit Nothwendigkeit einen schlimmen Ausgang nehmen müsse. Wir begegnen demselben vielmehr oft genug bei Augen, welche, mit Ausnahme eines gewissen Grades von Myopie, durchaus nichts Krankhaftes wahrnehmen lassen, und daher hart an der Grenze des Physiologischen stehen, oder an einer Krankheit leiden, welche in das Gebiet der Refractionskrankheiten zu verweisen ist. Geringere Grade der Sklerotico-choroiditis können in der That Jahre lang, wenn nicht zeit Lebens, vollkommen stationair bleiben. Dagegen lässt es sich nicht läugnen, dass solche Augen im Allgemeinen leichter verletzbar sind. Nicht nur sind sie empfindlicher gegen Anstrengungen und Blendungen, sie erkranken auch viel leichter als gesunde Augen in Folge von Stössen und Erschütterungen. Man hat daher nach solcher Veranlassung nicht selten Gelegenheit subretinale Blutergüsse und Netzhautablösungen zu sehen, auf deren besondere Gefährlichkeit, wenn sie in Verbindung mit ektatischen Processen vorkommen, an früherer Stelle (S. 609 u. f.) bereits aufmerksam gemacht wurde.

Das Stationairbleiben der Krankheit charakterisirt sich ophthalmoskopisch, durch eine schärfere Begrenzung der durch Choroidealatrophie weisslich erscheinenden Stelle und durch Anhäufungen schwarzen Pigmentes an ihrer Umgrenzung. Die Krankheit kann aber auch durch eigene Weiterentwicklung einen progressiven Charakter annehmen, und hierauf muss geschlossen werden, wenn, wie auf Taf. V Fig. 2 dargestellt ist, zahlreiche blasse, sich allmälig vergrössernde und mit der Hauptfigur zusammenfliessende Flecke sich zeigen, welche die Umgren-

zungslinien weniger abgerundet und weniger deutlich hervortreten lassen.

Wenn durch Ausdehnung der Augapfelwandungen, der intraoculäre Spannungsgrad nicht dauernd herabgesetzt wird, oder wenn durch irgend welche zufällige Veranlassung die Spannung etwas vermehrt wird, so müssen die nachgiebigen, verdünnten Skleralwandungen immer leichter und leichter dem Drucke weichen. Das Uebel scheint daher den Keim weiterer Fortentwicklung in sich selbst zu tragen, und, wenn auch stationaire Zustände dauernd oder vorübergehend häufig genug vorkommen, so wird man sich nicht verwundern, wenn man zuweilen auch progressive Formen zu sehen Gelegenheit hat, gegen welche gemeiniglich alle Therapie vergeblich anzukämpfen bemüht ist. — Unter solchen Verhältnissen sieht man nun auch ohne äussere Verletzungen die vorhin erwähnten Folgezustände eintreten. Namentlich entstehen dann nicht selten spontane, oft sehr reichliche Choroidealblutungen, welche entweder die Netzhaut emporheben oder auch sich in den Glaskörperraum ergiessen und dort eine flockige Dissolution des Glaskörpers hervorrufen *).

Der Verflüssigung pflegt endlich, in Folge gestöhrter Ernährung, gewöhnlich auch noch eine Linsentrübung nachzufolgen, welche zwar, so lange keine Netzhautablösung vorhanden, eine nicht ganz ungünstige Prognose erlaubt, deren Operation aber mit allen, wegen der Glaskörperverflüssigung erforderlichen Cautelen (Vergl. S. 421) ausgeführt werden muss.

Eine Complication der Sklerotico-choroiditis mit Iritis ist zwar selten, und dieser Umstand könnte gegen die Ansicht einer entzündlichen Natur des Uebels geltend gemacht werden; indessen hat man sie bei der progressiven Form doch auch hin und wieder gesehen und sogar consecutive, hintere Synechieen mit Pupillarabschluss und deren weitere Folgen zuweilen beobachtet. Solche Fälle pflegen es vorzugsweise zu sein, welche mitunter den traurigen Endausgang in Phthisis Bulbi herbeiführen.

Behandlung. — Die Behandlung der Sklerotico-choroiditis post. ist im Allgemeinen von der, bei den Choroideal-Hyperämieen angegebenen Behandlung nicht wesentlich verschieden. Zwar gelingt es nicht, die einmal vorhandenen anatomischen Zerstörungen wiederherzustellen oder den Prozess rückgängig zu machen, wohl aber kann man durch entsprechende therapeutische Hülfsmittel einen Stillstand herbeiführen, ja sogar die amblyopischen Beschwerden bis zu einem gewissen Grade bessern, während die Myopie freilich unverbesserlich bleibt. Die Krankheit kann übrigens auch ohne therapeutische Hülfe jahrelang stationair bleiben; sie kann aber auch nach längerem Stillstande plötzlich wieder recrudesciren und in ein progressives Stadium übergehen.

In der progressiven Periode des Uebels ist vor allen Dingen strenge Abhaltung aller schädlich wirkenden Einflüsse durchaus nothwendig. Die Kranken müssen sich aller Arbeit, und namentlich solcher Arbeit, welche accomodative Anstrengung in Anspruch nimmt, durchaus enthalten; sie müssen ferner, da sie meistens zugleich an Blendungsbeschwerden lei-

*) Die Verflüssigung des Glaskörpers, welche bei diesem Leiden so allgemein beobachtet wird, wurde früher, bevor man die Axenverlängerung des Augapfels kannte, irrthümlicherweise als Ursache der Myopie betrachtet. Siehe S. 550.

den, schwach gebläute Brillen tragen und müssen endlich ihre ganze Lebensweise so einzurichten suchen, dass Alles vermieden wird, was Blutcongestionen zum Kopf verursachen könnte.

Die eigentliche Cur besteht in wiederholten Anwendungen des Heurteloup'schen Blutegels, deren günstiger Effekt für den entzündlichen Charakter der Krankheit zu argumentiren scheint. Es ist im Allgemeinen nicht leicht durch Blutentziehung, auf die inneren Gefässmembranen des Auges zu wirken. Der medicinische Blutegel, selbst in grösserer Menge angesetzt, arbeitet zu langsam um nachweisliche Aenderungen in der Blutcirculation des inneren Auges herbeizuführen; dagegen sind die raschen Blutentleerungen durch das Heurteloup'sche Instrument, welches in Bezug auf Schnelligkeit der gemeinsamen Thätigkeit von 60 bis 80 natürlichen Blutegeln gleichkommen mag, von unzweifelhafter Wirksamkeit. In der That kann man nicht selten nachweisen, dass bei diesem Verfahren eine rasche Besserung des Sehvermögens der Blutentziehung nachfolgt, was bei Anwendung natürlicher Blutegel durchaus nicht der Fall ist. Der Blutentziehung folgt in der Regel zunächst eine leichte Verschlimmerung, weshalb es zweckmässig ist, dieselbe des Abends vorzunehmen und den Patienten am darauffolgenden Tage, bei völliger Ruhe, in einem mässig verdunkelten Zimmer zurückzuhalten; denn jede Blutentleerung erregt eine gewisse Wallung des Blutes. Erst am 3. oder 4. Tage zeigt sich gemeiniglich eine merkliche Besserung, welche sich, bis zu einer gewissen Grenze, nach jeder folgenden Blutentziehung noch weiter erhebt.

Neben den Blutentleerungen passt ein allgemein ableitendes Verfahren, indem man, je nach der Individualität des Patienten, bald mehr die Haut, bald mehr die Nieren in gesteigerte Thätigkeit versetzt oder endlich auch den Darmkanal zur Anwendung ableitender Mittel benutzt. — Ist bereits ein vorgeschrittenes parenchymatöses Leiden der Choroidea zugegen, dann leistet zuweilen der Sublimat noch sehr erfreuliche Dienste, wogegen die Jodmittel nur dann von Wirksamkeit zu sein pflegen, wenn Skrophulose oder Syphilis als Complicationen des Augenübels zugegen sind.

Bei stationairen Leiden sind vorzugsweise nur die Causalindicationen gewissenhaft zu erfüllen, und namentlich ist das Lesen von Druckschrift, deren Lettern an der Grenze des Distinctionswinkels stehen, strengstens zu verbieten. Der Gebrauch von Concavbrillen für die Nähe darf unter keiner Bedingung gestattet, und muss für die Ferne, wenigstens insofern widerrathen werden, als die Patienten grosse Neigung haben zu den stärksten Nummern ihre Zuflucht zu nehmen und sich die die Rückkehr zu schwächeren Nummern nur ungerne oder gar nicht mehr gefallen lassen. Indessen muss man andrerseits doch gestehen, dass unfolgsame Kranke zuweilen ohne nachweislichen Schaden die schärfsten Gläser in liberalster Weise jahrelang benutzen. — Zweckmässig ist ferner die Anwendung der Augendouche; das Wasser darf aber nicht zu kalt sein, sondern nur eine Temperatur von 18 bis 20° besitzen; auch darf die Douche nicht als ein einfacher Strahl, wohl aber als Regendouche oder als eine Ueberrieselung der Augenlider angewendet werden. — Das Tragen schwach gebläuter Brillen ist auch bei dieser Form unter Umständen sehr empfehlenswerth.

In einzelnen Fällen hat von Gräfe den Versuch gemacht, durch Iridektomie dem Uebel entgegenzutreten, doch waren diese Versuche nicht gerade von glänzenden Erfolgen begleitet; wohl aber gelang es zuweilen ein Stationairbleiben des Uebels dadurch zu bewirken.

Die Operation einer etwa hinzugetretenen Catarakt ist durchaus nicht contraindicirt, nur muss man sich vor allen Dingen darüber Gewissheit zu verschaffen suchen, ob nicht gleichzeitig auch noch Netzhautablösung zugegen sei, in welchem Falle selbstverständlicher Weise die Operation zu unterlassen ist. Die einzige zulässige Operationsmethode ist die Extraction mit allen, S. 421 hervorgehobenen Vorsichtsmaassregeln. Freilich wird die Aussicht auf Erfolg durch den vorhandenen krankhaften Zustand der Choroidea und des Glaskörpers wesentlich eingeschränkt, indessen kann, nach den bisherigen Erfahrungen, ein Gelingen der Operation unter den hier vorliegenden Bedingungen auf etwa 3/4 der Fälle vorausgesagt werden.

Choroiditis disseminata.

Die typische Form der Choroiditis disseminata, wie sie auf Taf. V, Fig. 1 dargestellt erscheint, ist leicht zu erkennen. Sie charakterisirt sich hinreichend durch eine grosse, über den ganzen Augenhintergrund ausgebreitete Menge kleiner, weisser, meist rundlicher Flecke. Die Zahl, die Form und die Grösse, ja selbst die Localisation dieser Flecke variirt indessen ganz ausserordentlich, so dass es zuweilen schwer wird den Charakter des Krankheitsbildes wieder zu erkennen, und dass man sich desshalb genöthigt glaubte verschiedene Formen dieser Krankheit anzunehmen. Da indessen die Entstehung, der Verlauf und die Therapie keine wesentlichen und constanten Unterschiede erkennen lassen, so erscheint, zur Zeit wenigstens, eine weitere Zersplitterung in verschiedene Unterarten kaum gerechtfertigt. Wir glaubten daher auch die von R. Förster, unter dem besonderen Namen einer Choroiditis areolaris beschriebene Form hierher rechnen zu dürfen, denn die von ihm hervorgehobenen differenziellen Merkmale scheinen zur Abgrenzung einer besonderen Krankheitsspezies nicht ganz zureichend zu sein. Uebrigens gebührt R. Förster das Verdienst, unter dieser eigenen Benennung, die erste genaue und ausführliche Beschreibung der Choroiditis disseminata veröffentlicht zu haben *).

Symptome. — Die kleinen, meist ziemlich zahlreichen und scharf umgrenzten Choroidealexsudate, deren zerstreutes Auftreten der Krankheit den Namen gegeben hat, zeigen — wie gesagt — eine grosse Mannigfaltigkeit.

Was zunächst ihre Grösse betrifft, so mögen sie durchschnittlich wohl nur dem dritten oder vierten Theil der Papillenoberfläche gleich kommen; sehr oft aber sind sie noch weit kleiner, seltener so gross, dass sie die Papillengrösse erreichen oder wohl gar noch überschreiten. Meistens sind sie sehr zahlreich und entweder ziemlich gleichmässig über dem Augenhintergrunde ausgebreitet, oder auch vorzugsweise nur in der äquatorialen Gegend, oder in der hinteren Hemisphäre und besonders um den hinteren Augapfelpol herumgelagert; in anderen Fällen dagegen treten sie gruppenweise an irgend einer beliebigen Stelle des Augenhintergrundes auf, mit völliger Freilassung der übrigen inneren Oberfläche. In noch anderen Fällen ist ihre Anzahl weit beschränkter; man sieht alsdann zuweilen ganz vereinzelte, meistens grössere Flecke, welche im Uebrigen aber ein sehr ähnliches Aussehen darbieten und auch in ihrem weiteren Verlaufe keine wesentlichen Unterschiede erkennen lassen.

Die Umgrenzung der einzelnen Flecke ist in einer späteren Periode

*) Ophthalmologische Beiträge S. 99 u. f. Berlin 1862.

des Uebels meistens ziemlich scharf gezeichnet, wenn auch beim ersten Ausbruche der Krankheit die Contouren noch sehr verwaschen und matt erscheinen. Die Farbe ist gewöhnlich ziemlich rein weiss, jedoch nicht glänzend wie bei völlig atrophischen Stellen der Choroidea, an welchen die Innenfläche der Sklerotica deutlich sichtbar ist; auch zeigen die Flecke nicht etwa eine streifige oder punktirte Structur, wie z. B. bei manchen Retinalexsudationen, mit denen sie sonst verwechselt werden könnten. Ihr Sitz in dem Gewebe der Choroidea lässt sich dadurch am sichersten erkennen, dass sie nirgends dem Sichtbarsein der Retinalgefässe hinderlich sind. Diese Letzteren ziehen vielmehr, wenn sie in ihrem Verlaufe einer solchen Choroidealexsudation begegnen, ganz ungestört über dieselbe hinweg, ja sie erscheinen über derselben, des Farbencontrastes wegen, wohl noch deutlicher als über dem übrigen Augengrunde, oder man bemerkt auch in ihrem Verlaufe eine kaum wahrnehmbare Deviation, gleichsam um der, ihnen in den Weg tretenden, hügeligen Erhebung auszuweichen. — Von atrophischen Stellen der Choroidea unterscheiden sie sich namentlich noch dadurch, dass sie einer Rückbildung fähig sind, auch will man mit Hülfe des binoculären Ophthalmoskopes im letzteren Falle die Vertiefung, im ersteren die Erhabenheit unmittelbar und deutlich erkannt haben. Nicht alle Flecke erscheinen indessen von rein weisser Farbe, einzelne derselben, wenn sie auch im übrigen ganz ähnlich gestaltet sind, zeigen sich vielmehr etwas bräunlich oder auch wohl rosenroth gefärbt, und es mag einstweilen noch zweifelhaft sein, ob diese rosenrothen oder bräunlichen Flecke nicht vielleicht von einer scharf umschriebenen Hyperämie der Choriocapillaris abhängig sind und demnach ein locales Vorstadium der Exsudation darstellen. Es ist uns indessen nicht bekannt, ob jemals an ein und demselben Flecke eine Farbenumwandlung ophthalmoskopisch beobachtet werden konnte.

Von der Umgrenzung der Flecke bleibt uns noch übrig zu bemerken, dass sie meistens ziemlich abgerundet sich zeigt, so dass die Flecke gewöhnlich von rundlicher oder ellipsoider, selten von polygonaler Form erscheinen. Dasjenige aber, was dem Augenhintergrunde ein ganz besonders eigenthümliches und polymorphes Aussehen verleiht, besteht hauptsächlich in der schwarzen Umsäumung der weissen Flecke. Die meisten, wenn auch nicht alle Flecke, sind nämlich entweder ganz oder theilweise, entweder gleichmässig oder vorzugsweise nach einer Seite hin, von einem zuweilen sehr intensiven, schwarzen Pigmentwall umgeben. Es scheint so, als ob die Exsudate, bei zunehmender Dicke, das Pigmentepithel entweder nur an ihre Umgränzung zurückdrängen und dadurch eine reichlichere Anhäufung desselben bedingen, oder auch als ob sie es völlig zerstören, so dass die Zellen ihren Pigmentinhalt entleeren und zugleich in einen Zustand von Proliferation gerathen, wodurch die, zuweilen in kolossalem Grade auftretende, schwarze Pigmentirung der Fleckengrenze erklärbar wird. Nicht immer und nicht an allen Flecken zeigt sich indessen diese schwarze Umsäumung, zuweilen sind von anscheinend völlig normalem Choroidealgewebe umgeben und zeigen durchaus keine anders gefärbte Begrenzungslinie, zuweilen erscheint diese letztere aber auch roth; sei es dass die Röthung nur im Contraste zur weissen Farbe auffallend wird, sei es, dass sie vielleicht durch eine nachbarliche Hyperämie der Choriocapillaris bedingt ist. In diesem letzteren Falle dürfte wohl die rothe Umsäumung, wo sie beobachtet wird, in einer späteren Periode des Uebels, der schwarzen Pigmentirung

weichen müssen; doch liegen uns auch hier keine sicheren und directen Beobachtungen als Stützen dieser Annahme vor.

In Bezug auf die functionellen Störungen müssen wir zunächst hervorheben, dass bei dieser Form der Choroiditis die Netzhaut sehr beträchtlich in Mitleidenschaft gezogen wird, und dass ihre Functionsfähigkeit im Allgemeinen weit tiefer gestört wird, als bei jener Form, welche mit partieller Atrophie der Choroidea einhergeht. Demnächst kommt es ganz besonders auf die Localisation der Erkrankung an. Es ist fast von selbst einleuchtend, dass jene Fälle, in welchen die kleinen Exsudatknötchen sich vorzugsweise am hinteren Augenpol, und mithin in der Nachbarschaft der Macula lutea localisiren, die Sehstörungen weit beträchtlicher sein müssen, als wenn die äquatoriale Gegend den Hauptsitz derselben bildet. Dieser Umstand hat vielleicht mit dazu beigetragen zwei Varietäten der Choroiditis disseminata (eine antica und eine postica) zu unterscheiden, und zwar um so mehr, als ein Uebergang der einen in die andere nur selten beobachtet worden ist, und als zugleich jene Varietät, bei welcher die Exsudatknötchen vorwiegend in der hinteren Hemisphäre und in der nächsten Umgebung der Macula lutea vorkommen, vorzugsweise in ätiologischer Beziehung zu vorausgegangenen syphilitischen Erkrankungen zu stehen scheint.

Die Sehstörungen sind gleich beim ersten Beginn des Uebels sehr bedeutend, und um so bedeutender, je mehr die hintere Polargegend des Augapfels als Hauptsitz der choroidealen, pathologischen Veränderungen auftritt. — Die Kranken beklagen sich über Scotome und über beträchtliche Herabsetzung des Sehvermögens, zu einer Zeit da die Augenspiegeluntersuchung zuweilen noch gar nichts, zuweilen schon einige bräunliche und leicht erhabene Flecke auf der Choroidea erkennen lässt. Die oft sehr rasch eintretende Abnahme des Sehvermögens ist in solchen Fällen vielleicht von diffuser Hyperämie der Choroidea abhängig. In anderen Fällen ist dagegen schon beim ersten Beginn der subjectiven Symptome eine Anzahl weisser Stippchen im Augenhintergrunde sichtbar, deren Zahl und Grösse bei ungünstigem Verlauf der Krankheit stetig zunimmt. — Auch die Erscheinungen der Metamorphopsie (siehe S. 620) hat man hierbei, wie bei dem späteren atrophischen Zugrundegehen des Choroidealgewebes, an den betreffenden Stellen des Gesichtsfeldes beobachten können. — Dass die Störungen der Netzhautfunction durch den Druck der kleinen Knötchen auf das Gewebe der Netzhaut bedingt werden, scheint deshalb wahrscheinlich, weil dem Rückgängigwerden der Knötchen eine entsprechende Verbesserung des Sehvermögens alsbald nachzufolgen pflegt. — Sind die Knötchenhaufen vorzugsweise excentrisch gelagert, so lässt sich ein, ihrer Lage entsprechender Defect des Gesichtsfeldes, oder wenigstens eine hochgradige Undeutlichkeit des excentrischen Sehens nachweisen. Das centrale Sehen erscheint indessen auch bei diesen Fällen immer herabgesetzt, wenn auch weniger als bei centraler Localisation der Exsudatknötchen.

Die Scotome sind gewöhnlich abhängig von gleichzeitig auftretenden Glaskörperopacitäten.

Patholog. Anatomisches. — Wir wissen hier nur dasjenige mitzutheilen, was darüber bei Förster (l. c.) angegeben ist*). Die klei-

*) Einige aphoristische Notizen finden sich schon im Archiv f. Ophthalm. Bd. I, Abthl. 1, S. 400 u. f. Berlin 1854.

nen Flecke, deren Durchmesser höchsens 1 Mm. betrug, fanden sich in der That in der Choroidea, und zwar nach innen über ihr normales Niveau hervorragend. Die neugebildete Masse konnte ihrer histologischen Natur nach nicht genau bestimmt werden; sie zeigte nur ein durchsichtiges, maschiges und ganz farbloses Gewebe, welches sich sehr scharf gegen die gesunde Choroidea abgrenzte. An der innersten, der Retina zugekehrten Seite des Knötchens fand sich eine dicke Schicht dunkler Pigmentzellen, welche von den gewöhnlichen pigmentirten Epithelialzellen nur durch ihren ungewöhnlich dunklen Pigmentinhalt unterschieden waren. An der entgegengesetzten, der Sklera zugewendeten Seite des Knotens, haftet das Stroma zum Theil an der Sklerotica.

Von hoher Wichtigkeit ist das Verhalten der Retina an der durch den Knoten gedrückten Stelle. Dieselbe zeigte sich hier mitunter auf $^1/_5$ ihrer normalen Dicke zusammengedrängt und nur noch aus einem streifigen Gefüge bestehend, welches theilweise mit dem Knoten in Zusammenhang zu stehen schien; von ihren übrigen Elementen war an solchen Stellen nichts mehr zu erkennen. Aber auch in der nächsten Nachbarschaft des Knotens zeigten sich einzelne Schichten der Retina theilweise oder völlig zerstört. Am besten erhalten war stets die Faserschicht, während von der Schichte der Ganglienzellen nur rudimentäre Spuren, und von den Zapfen und Stäbchen gar nichts mehr zu erkennen blieb.

Als besonders beachtenswerth dürfte noch der Umstand gelten, dass in den Hohlräumen der Neubildung, einzelne Elemente gefunden wurden, welche das Ansehen von Blutkörperchen oder von Körnern aus der Körnerschicht der Retina hatten. In der letzteren Voraussetzung wäre anzunehmen, dass die Retinakörner bei der Atrophie der Retina in die Exsudatmasse hineingerathen sind.

Die untersuchten Knoten zeigten auf ihrem Scheitelpunkte eine trichterförmige Einsenkung, welche wohl als Beginn einer rückgängigen Metamorphose aufgefasst werden darf.

Prognose, Verlauf und Ausgänge. — Die Prognose bei Choroiditis disseminata, sofern sie nach frischem Entstehen in geeignete Behandlung genommen wird, ist nicht ganz ungünstig. Die kleinen Knötchen können unter zunehmender Verbesserung des Sehvermögens wieder rückgängig werden und schliesslich, unter Zurücklassung einer atrophischen Choroidealstelle, oder wenigstens unter Zurücklassung eines localen Pigmentdefectes, völlig verschwinden. Eine Andeutung dieser regressiven Metarmorphose findet sich schon in der anatomisch beobachteten, nabelförmigen Einziehung der hervorragendsten Stelle des Knötchens; man kann aber auch ophthalmoskopisch sich hievon überzeugen, denn es finden sich zuweilen einzelne gelbweisse Stellen, in deren Bereich die Choroidealgefässe wieder mit mehr oder weniger Deutlichkeit zum Vorschein kommen oder auch ganz klar und deutlich sichtbar sind. Wenn auch die hellere Farbe der Intervasculärräume an solchen Stellen auf eine geringe Atrophie der Choroidea deutet, so dürfte doch die Annahme einer einfachen Pigmentlücke mit völliger Resorption des Knötchens unter solchen Umständen als gerechtfertigt erscheinen.

Im ungünstigen Falle vermehrt sich die Zahl der Knötchen, die einzelnen Knötchen vergrössern sich und können sogar, indem sie mit einander confluiren, ein sehr beträchtliches Areal einnehmen, welches von unregelmässigen Contouren umgrenzt, und innerlich vielfach mit Pigment durchsetzt ist. — Wenn man einer Anzahl vereinzelter Beobachtungen einen allgemeineren Werth beilegen darf, so werden die gröss-

ten Flecke stets in nächster Nähe der Eintrittsstelle des Sehnerven und besonders nach aussen von demselben beobachtet, doch berühren sie die Grenzlinien der Papille verhältnissmässig selten; gewöhnlich bleibt zwischen beiden noch ein schmales Gebiet gesunden Aderhautparenchym's, welches allerdings bei fortschreitender Krankheit mehr und mehr eingeengt wird. — Die Gefahren der Krankheit liegen offenbar nicht an und für sich in den Exsudatknötchen, da diese einer völligen Rückbildung fähig zu sein scheinen, wohl aber in der, durch ihre Grössenzunahme bedingten Druckatrophie der Netzhaut. Die Netzhaut kann für kurze Dauer gewisse Insulte, welche wir der Zartheit ihrer anatomischen Structur kaum zumuthen würden, unbeschadet ertragen; bei längerer Dauer und bei Zunahme des Drucks entstehen aber, wie wir aus anatomischen Beobachtungen wissen, Veränderungen, welche eine Rückkehr zur Norm nimmermehr gestatten. Unter solchen Verhältnissen und besonders bei langer Dauer des Uebels wird eine schlechte Prognose zu stellen sein. Wir sehen dann, wie das Caliber der Netzhautgefässe stetig abnimmt, und schliesslich sehen wir auch noch die ophthalmoskopischen Zeichen der Netzhautatrophie unzweifelhaft zu Tage treten *). In unserer bildlichen Darstellung (Taf. V, Fig. 1) ist der Zustand noch nicht so weit fortgeschritten, obwohl eine geringe Verengerung der Gefässe schon deutlich bemerkbar wird.

Während des Krankheitsverlaufes kommt es vor, dass, in Folge secundärer Ernährungsstörung, zahlreiche Glaskörperopacitäten auftreten, welche den Augenhintergrund diffus verschleiern und das Sichtbarwerden der kleinen Stippchen und Fleckchen verhindern oder doch erschweren. Der Glaskörper zeigt dabei wenig Neigung sich zu verflüssigen, die Opacitäten bilden gemeiniglich vielmehr feine faltige Membranen, welche schubweise erscheinen, und ebenso wieder verschwinden können. Ein hartnäckiges Stationärbleiben dieser Glaskörpertrübungen darf mit Recht als ein prognostisch ungünstiges Moment betrachtet werden, wie überhaupt schon das Vorkommen dieser Opacitäten die Prognose wesentlich trübt.

Die Theilnahme der Iris beschränkt sich gewöhnlich auf Bildung einzelner fadenförmiger hinterer Synechieen, welche weder für die Herstellung des Sehvermögens, noch auch in anderer Beziehung irgend welche hervorragende Bedeutung haben. Sie dürfen als ziemlich irrelevante Complication bezeichnet werden.

In Bezug auf den Verlauf bleibt noch hinzuzufügen, dass die Krankheit verhältnissmässig selten sehr rasch und stürmisch auftritt. Der gewöhnlichste Gang derelben ist vielmehr langsam und chronisch, so dass oft erst nach Monate langer Dauer die allmälige Verschlechterung der Function und des ophthalmoskopischen Befundes deutlich und unzweifelhaft constatirt werden kann.

Aetiologie. — Unter den ätiologischen Momenten nimmt die Syphilis einen ganz besonders hervorragenden Platz ein. Man rechnet, dass etwa $^2/_3$ bis $^3/_4$ aller hierhergehörigen Fälle nachweislich von inveterirter Lues abhängig sind. Hieraus folgt indessen noch keineswegs, dass die

*) Eine vortreffliche Darstellung der Netzhautatrophie in Verbindung mit Choroiditis disseminata findet sich in Liebreich's Atlas der Ophthalmoskopie Taf. IV, Fig. 2.

Krankheit nicht auch aus anderen Ursachen hervorgehen könne, und es wäre, unserer Ansicht nach, eine Rückkehr zu längst überwundenen Standpunkten, wenn man — wie dies in der That in jüngster Zeit noch geschehen ist*) — aus der disseminirten Choroiditis rückwärts auf secundäre Syphilis schliessen, oder den Krankheitszustand geradezu mit der Benennung Choroiditis syphilitica bezeichnen wollte. Nichts destoweniger würde sie — wenn dieser Name überhaupt benutzt werden soll — denselben besser verdienen als irgend eine andere Form der Choroidealentzündungen.

Wir wollen nicht versäumen zu bemerken, dass von Gräfe diejenige Form von Choroiditis disseminata, welche sich durch zahlreiche, umschriebene, weisse, mit rothen Säumen umgebene und am hinteren Polartheil des Bulbus zuerst auftretende Fleckchen charakterisirt, als ganz besonders vorwiegend mit Syphilis zusammenhängend betrachtet, und als diejenige Kategorie der Amblyopia syphilitica bezeichnet, welche eine günstige Prognose zulässt. Es erscheint ihm diese Varietät auch noch insofern verschieden, als man sie nur selten in die andere Form übergehen sieht. Indessen gesteht von Gräfe, dass syphilitische Choroiditis doch auch am Aequator vorkomme. Es ist bereits hervorgehoben worden, dass jene Varietät, welche sich in der hinteren Polargegend localisirt, insofern bedenklicher ist, als sie weit bedeutendere Sehstörungen bedingt; dagegen gestattet sie, wie es scheint, eine etwas günstigere Prognose.

Behandlung. — Den hervorgebobenen ätiologischen Momenten entsprechend, besteht das einzuschlagende Curverfahren in der Mehrzahl der Fälle in einer antisyphilitischen Therapie, und zwar in einer solchen Therapie, welche der zur Behandlung kommenden Phase der Dyskrasie gerade entspricht. Dieses Verfahren findet aber bei der disseminirten Choroiditis eine um so allgemeinere Anwendung, als es sich auch in solchen Fällen erfolgreich zeigt, welche nicht nachweislich von Syphilis abhängig sind.

Oertliche Blutentziehungen, besonders durch den Heurteloup'schen Blutegel sind nie, oder richtiger nur dann zu unterlassen, wenn entschiedene Contraindicationen in der Constitution des Patienten vorliegen. Ueberhaupt ist die sorgsame Berücksichtigung der circulatorischen Verhältnisse nicht zu vernachlässigen. — Etwa vorhandene Glaskörpertrübungen weichen am leichtesten der Wirkung abführender Glaubersalzwässer. — Die Mydriatica zeigen sich meistens als geeignete Unterstützungsmittel neben der Hauptbehandlung.

Die Hauptbehandlung besteht aber in einer ziemlich energischen Anwendung der Mercurialien: Sublimat (gr. $^1/_{16}$ bis $^1/_8$) in steigenden Gaben, oder auch Calomel und daneben täglich zweimal Frictionen von Ung. hydrarg. cin. (ʒj bis jj), so dass nach wenigen Tagen die Salivation beginnt. Zugleich mit der Salivation pflegt sich eine merkliche Verbesserung des Sehvermögens einzustellen; wie denn überhaupt die Behandlung dieser Krankheit, ebenso wie die Behandlung der Iritis specifica eine sehr dankbare genannt werden kann.

Entwickelt sich die Krankheit langsam und schleichend, oder ist sie erst in einem späten Stadium zur Behandlung gekommen, dann ist zwar im Allgemeinen dasselbe Verfahren, selbstverständlich jedoch in weniger energischer Weise, einzuschlagen. Zeigen sich anstatt der Ex-

*) Vergl. Monatsbl. f. Augenheilkunde. Jahrg. 1864. S. 250. (Emile Martin).

sudate nur noch atrophische Stellen oder ist die Atrophie der Netzhaut bereits weit vorgeschritten, dann ist nur wenig oder gar kein Erfolg zu erwarten; indessen bleibt es doch erlaubt, in vorsichtiger Weise eine, den Verhältnissen nach modificirte Sublimatcur zu beginnen, denn selbst in solchen Fällen hat man zuweilen noch Gelegenheit einige, wenn auch nicht sehr erhebliche Besserung des Sehvermögens zu bemerken.

Die eitrige Choroiditis.

Symptome. — Die eitrige Choroiditis zeichnet sich besonders durch ihr acutes Auftreten aus; selten sieht man sie mit langsam sich heranbildenden, schleichenden Symptomen einhergehen. Diese Symptome sind die allgemeinen Symptome der Choroiditis, unter denen jedoch einige ganz besonders in den Vordergrund treten.

Zunächst ist die subconjunctivale Injection bemerkenswerth. Zu dieser gesellt sich alsbald eine Schwellung der Nachbargewebe, welche bis zu enormer Höhe sich steigern kann. Man bemerkt nicht nur eine prall gespannte, oft mehrere Linien über das normale Niveau sich erhebende Chemosis, wobei die Hornhaut als tiefliegende Grube erscheint, die Schwellung theilt sich auch noch dem orbitalen Zellgewebe und dem Zellgewebe der Augenlider mit. Wir beobachten daher eine, oft ziemlich beträchtliche Protrusion des Augapfels, wie auch eine sehr erhebliche Anschwellung der Augenlider, besonders des oberen, in Folge deren dasselbe zuweilen tief über das untere Lid herüberhängt, wenn nicht die Augenlidspalte durch die sich dazwischen drängende Bindehautchemosis noch etwas offen erhalten wird. Bei der ersten und oberflächlichsten Betrachtung hat der Zustand einige entfernte Aehnlichkeit mit einer Bindehautblennorrhöe, bei welcher nur wenig oder gar kein eitriges Secret zu Tage tritt.

Die Schmerzen, welche bei manchen Formen von Choroiditis sehr unerheblich oder gar nicht vorhanden sind, erreichen bei der eitrigen Form sehr häufig ihren höchst möglichen Grad. Zuweilen beobachtet man fieberhafte Temperaturerhöhung und Pulsbeschleunigung, welche jedoch, wenn sie vorhanden sind, meistens von ursächlichen Allgemeinerkrankungen abhängig sind.

Das Sehvermögen wird in der Regel binnen kurzer Frist bis auf ein Minimum quantitativer Lichtempfindung herabgesetzt.

Im ersten Beginne pflegt schon die Farbenveränderung der Iris sehr deutlich hervorzutreten, auch bemerkt man nicht selten Erweiterung und Starrheit der Pupille, sowie einen mehr oder weniger deutlichen Grad von Empfindungslosigkeit der Hornhaut, welche durch rasche Druckzunahme im Inneren des Auges, durch Druck auf die Ciliarnerven und consecutive Aufhebung der Leitungsfähigkeit, bedingt sind. Die Iris und das ganze Linsensystem zeigen sich stark nach vorne getrieben, ja der inneren Hornhautfläche zuweilen fast anliegend.

Wenn von dem Inneren des Auges mit Hülfe des Ophthalmoskopes noch etwas sichtbar ist, so erkennt man in dem Glaskörperraum reichliche Mengen gelblicher Exsudationsprodukte, oder man bemerkt einen gelblichen Schimmer, welcher von eitrigen Exsudaten zwischen Netzhaut und Choroidea herrührt. Von einer genaueren Untersuchung des Augenhintergrundes kann aber in der Regel schon sehr früh, nicht mehr die Rede sein. Zuweilen gelingt es kaum, trotz völliger Durchsichtigkeit der Hornhaut, die Pupille noch leuchtend erscheinen zu lassen; sie zeigt sich vielmehr bei ophthalmoskopischer Beleuchtung unverändert

schwarz. Ueberdies bleibt die Hornhaut nur selten längere Zeit unbetheiligt; sie trübt sich entweder diffus oder es zeigen sich auf derselben mehr oder weniger umfangreiche ulcerative Zerstörungsheerde.

In einzelnen anderen ausnahmsweisen Fällen verräth indessen das ganze Krankheitsbild einen weniger intensiven Charakter. Die Symptome treten langsamer auf, sie erreichen die ebengeschilderte Höhe nicht vollständig; insbesondere können auch die Schmerzempfindungen nur mässig sein oder fast ganz fehlen, oder nur in dem Gefühl der Völle und einer unangenehm vermehrten inneren Spannung bestehen.

Ursachen. — In der grossen Mehrzahl der Fälle bilden vorausgegangene Operationen oder Traumen das ätiologische Moment der eitrigen Aderhautenzündung oder der Panophthalmitis. Insbesondere sind es unglücklich verlaufende Staarextractionen und ausgedehnte mechanische, in selteneren Fällen auch wohl chemische Verletzungen, welche zu eitriger Schmelzung des Augapfels Veranlassung geben. Ganz besonders leicht entsteht aber diese gefährliche Entzündung, wenn nach mechanischen Verletzungen, fremde Substanzen im Auge zurückgeblieben sind. Die Choroiditis suppurativa kommt übrigens auch vor als metastatische Ophthalmie nach Puerperalprocessen, und überhaupt nach allen Formen von Pyämie, welche von Thrombose in den Gefässen begleitet sind. — Endlich kann sie auch eine Folge heftiger (blennorrhoïscher) Entzündungen der Bindehaut und tiefgreifender oder perforirender Ulcerationen der Hornhaut sein, indem die anfänglich localisirte Entzündung im weiteren Verlaufe auf die Choroidea und auf die tieferen Gebilde des Auges übergreift. Derselbe Weg ist es auch, welchen die Entzündung nach Staarextractionen einzuschlagen pflegt, indem sie von den eiternden Wundrändern der Hornhaut, zunächst durch Contiguität auf die Iris und demnächst auf die Choroidea übergreift. — Seltener sieht man die eitrige Choroiditis nach Reclinationen oder nach Discisionen der Linse eintreten. Solchen operativen Traumen pflegt häufiger eine schleichende Iritis oder Iridocyklitis nachzufolgen, deren Exsudationsproducte meistens und vorwiegend von seröser Beschaffenheit sind. Insbesondere wird die langsam und spät eintretende Erblindung nach Reclinationen durch eine schleichende Choroiditis bedingt, deren Entzündungsprodukte kaum nachweisbar sind und sicherlich nicht aus reichlichem Eiter bestehen.

Verlauf und Ausgang. — Der Ausgang einer eitrigen Choroiditis ist fast immer derselbe. Selten, und wohl nur in den allermildesten Fällen und bei rechtzeitigem Beginn der Behandlung gelingt es, der Entzündung Herr zu werden. Trotz aller angewendeten, wenn auch noch so energischen Mittel schreitet gemeiniglich die Entzündung unbehindert weiter und mildert sich erst dann, wenn nach mehrwöchentlicher Dauer, die consecutive Atrophie sich, durch Weichwerden des Augapfels und durch Abflachungen in der äquatorialen Gegend, neben völligster Erblindung kund giebt. — In seltenen Fällen sieht man den Eiter sich einen Durchbruch nach aussen, durch die Hornhaut oder selbst durch die Sklera bahnen. Im letzteren Falle findet sich die Durchbruchstelle stets unter dem Ansatzpunkte eines Augenmuskels. Erst mit dem Weichwerden des Bulbus, oder mit dem Durchbruche des Eiters pflegt Linderung der Schmerzempfindungen einzutreten und die sämmtlichen Entzündungssymptome rückgängig zu werden.

Die Atrophie charakterisirt sich hinreichend durch Verkleinerung des ganzen Augapfels, durch deutliche Abflachungen in der Gegend der graden Augenmuskel und endlich durch das Gefühl grösserer Weichheit bei Betastung des Bulbus. Zuweilen bemerkt man an dem atrophischen

Bulbus einen kleinen Rest halbdurchsichtiger Hornhaut, an welcher nach innen noch spärliche Irisrudimente angeklebt erscheinen, und es ist sogar möglich, dass trotz der Atrophie eine geringe Spur quantitativer Lichtwahrnehmung erhalten bleibt; am gewöhnlichsten bleibt aber nur ein gut beweglicher Augenstumpf zurück, der die Einlegung eines künstlichen Auges leicht gestattet.

Behandlung. — Ueber die Behandlung der eitrigen Choroiditis bleibt uns wenig zu sagen übrig, nachdem wir bereits angedeutet haben, dass in der Regel jede ärztliche Hülfe fruchtlos sei.

Es bedarf wohl kaum der ausdrücklichen Erwähnung, dass, vor allen anderen Dingen, etwa vorhandene Causalindicationen zu erfüllen sind. Ins Besondere müssen z. B. zurückgebliebene fremde Körper unter allen Umständen entfernt werden; wenn sie aber auf keine andere Weise entfernt werden können, dann ist die Enucleation des Bulbus vorzunehmen. Letzteres soll hauptsächlich aus dem Grunde geschehen, damit das andere Auge nicht sympathisch an Iridochoroiditis erkranke. Sind dagegen keine Fremdkörper zurückgeblieben, dann ist die Gefahr einer sympathischen Erkrankung des einen Auges, bei eitriger Schmelzung des anderen, eine relativ nur geringe.

Das wirksamste Mittel gegen die suppurative Entzündung ist wohl die energische und dreiste Anwendung der Mercurialien. Calomel in kleinen Dosen, alle halbe Stunden bis zum eingetretenen Mercurialismus verabreicht, scheint nicht ganz ohne Einfluss auf den Verlauf der Entzündung zu sein. Die Engländer rühmen ganz besonders dessen Wirksamkeit, doch muss dieses Mittel, wenn es von Erfolg sein soll, sogleich beim ersten Ausbruch der Krankheit verabreicht werden. — Blutentziehungen, besonders durch Blutegel in der Schläfengegend, sind vollkommen wirkungslos. Man hat versucht einen continuirlichen Blutstrom durch Blutegel zu unterhalten, indem man Tag und Nacht fortfahrend, jeden abgefallenen Blutegel durch einen frischen ersetzte; allein, soviel uns bekannt, ist auch hierdurch nie der geringste Erfolg erzielt worden. — Wir haben einmal den Versuch gemacht durch länger als 5mal 24 Stunden ununterbrochen fortgesetzte kalte Irrigation die Krankheitsfortschritte zu sistiren, allein es ist uns auch hiermit ebensowenig gelungen, wie mit anderen Mitteln; nur sahen wir in diesem Falle die Vereiterung völlig schmerzlos verlaufen. — Von Gräfe macht häufig Iridektomie, allein auch von dieser ist nur zu erwarten, dass sie den Druck herabsetzt, die Schmerzen lindert und dadurch dem Kranken auf einige Zeit Erleichterung verschafft; an eine Herrschaft über das Uebel selbst ist aber nicht zu denken. — In Bezug auf warme Umschläge, welche sehr gewöhnlich in Form von aromatischen oder breiigen Kataplasmen verordnet werden, haben wir zu bemerken, dass sie vielleicht zur Abkürzung des Krankheits-Verlaufes etwas beitragen können, dass sie aber nicht dazu dienen etwa vorhandene Schmerzen zu lindern; wir glauben im Gegentheil in einigen Fällen sogar eine Steigerung der Schmerzen bemerkt zu haben.

Patholog. Anatomisches. — Nach Schweigger's Untersuchungen beginnt bei eitriger Choroiditis die Eiterbildung in derjenigen Gefässschicht der Aderhaut, welche der Choriocapillaris nach aussen zunächst anliegt. Es ist dies ein engmaschiges Gefässnetz, welches dicht umgeben ist von reichlichem Bindegewebe, dessen Bindegewebskörperchen sich in Eiterzellen umwandeln. Als Hauptquelle der Eiterung muss indessen die Adventitia der Gefässe betrachtet werden. — Im weiteren Verlaufe zeigt sich die Choroidea zuweilen sehr erheblich verdickt, es

findet sich ein schwammiges Netzwerk feiner Fasern (Gerinnungsfasern?), in welchem durch die ganze Breite der Choroidea hindurch, Stromazellen und mehr oder weniger reichliche Mengen von Eiterzellen sich vorfinden. — Neben der Eiterbildung zeigen sich noch einige andere weniger erhebliche Veränderungen; die pigmentirten Stromazellen verlieren theilweise ihren Pigmentgehalt, theilweise zeigen sie sich aber auch mit reichlicheren und intensiver gefärbten Pigmentmolecülen, zuweilen auch mit Fettelementen gefüllt. Aehnliche Veränderungen zeigen die Pigmentzellen des Choroidealepithels. Man findet Gruppen völlig pigmentloser Epithelzellen, aber auch Gruppen von Epithelzellen, deren Inhalt durch dunkle Pigmentmolecüle und durch Fett ungewöhnlich reichlich erfüllt ist. Manchmal bleiben grössere Zellenbezirke, trotz der Eiterung im Stroma, völlig unverändert. Endlich findet man zuweilen Wucherungsvorgänge in den Epithelzellen, Kernvermehrung, Vergrösserung und Formveränderung der Zellen u. s. w.

Die gröberen anatomischen Folgeveränderungen sind aus der klinischen Beobachtung hinreichend bekannt. Der Eiter kann sich zwischen Choroidea und Netzhaut ergiessen und eine umfängliche Ablösung der letzteren bewirken; ja, es kann die Netzhaut, durch die ergossenen Eitermassen, zu einem dünnen Strang zusammengedrängt werden, welcher hinten nur noch mit der Papille des Sehnerven in Verbindung steht, oder sogar von dieser Stelle auch noch losgerissen wird, während der Rest der Netzhaut nach vorne, pyramidenartig gegen die hintere Fläche der Linse gedrückt, und in Gemeinschaft mit dieser, noch weiter vorwärts getrieben wird, so dass der vordere Kammerraum oft sehr beträchtlich verengt erscheint, ja selbst nahezu auf Null reducirt ist.

In der Glaskörpersubstanz bemerkt man einen intensiven Zellenwucherungsprozess mit rasch erfolgender Kerntheilung und allmäliger Umwandlung in Eiterzellen oder in Pigmentmassen oder in Gefässneubildung oder in ganze Büschel feiner Gerinnungsfäden. — Die Netzhaut kann gleichfalls von eitriger Entzündung ergriffen werden; in der Regel wird sie aber durch den unter ihr stattfindenden Eiter- und Bluterguss zunächst nur abgelöst, und erst später in eine dünne atrophische Membran verwandelt, in welcher zuweilen kaum noch Spuren der Netzhautelemente erkennbar sind. Die Linse wird cataraktös, und zwar beginnt der cataraktöse Zerfall stets in den Corticalschichten. Die Cataraktform ist meistens complicirt mit ähnlicher Erkrankung der intracapsulären Zellen und enthält sehr gewöhnlich reichliche Kalkconkremente, ja sie kann sich in ein vollständig steinhartes, von der Kapsel überzogenes Kalkconkrement umwandeln.

Etwas anders verhält sich der Befund bei solchen Formen von Choroiditis, welche mit ektatischer Ausdehnung der Sklera verlaufen. Obwohl ein nachweisliches Exsudationsprodukt gewöhnlich nicht existirt, so ist doch anzunehmen, dass ein solches in Form seröser Ergüsse abgesondert worden. Die Choriocapillaris und die Epithelien der Choroidea erscheinen entweder atrophisch, lückenhaft, vollständig untergegangen und gar nicht mehr wahrnehmbar, oder auch in einem hyperplastischen Zustande, wobei die Gefässe der Choriocapillaris erweitert, die Intervascularräume enger, die Pigmentepithelien nicht verändert und über der ektatischen Stelle in durchaus regelmässiger Weise dicht neben einander gruppirt sind. Sklera und Choroidea pflegen an den ektatischen Stellen fest mit einander verlöthet zu sein. — Im weiteren Verlaufe atrophirt das Choroidealstroma an den verlötheten Stellen dergestalt, dass nur noch das sogen. elastische Netzwerk derselben, die Glasla-

melle und ein unregelmässiger Pigmentüberzug, oder endlich nichts mehr als eine dünne, structurlose, durchsichtige Membran übrig bleibt.

Eine dritte Form der Choroiditis liefert endlich ein zähflüssiges sehr gerinnbares Exsudat und führt zu sehr erheblichen anatomischen Veränderungen in dem Gewebe der benachbarten Netzhaut. Zunächst werden die Stäbchen und Zapfen betroffen und gemeiniglich sehr bald völlig zu Grunde gerichtet, alsdann aber erstrecken sich die zerstörenden Wirkungen auch auf die übrigen nervösen Gebilde der Netzhaut, so dass von derselben nur die Limitans, das Bindegewebsgerüste, sowie die radiären Fasern übrig bleiben, zwischen welche die Exsudationsprodukte eindringen, indem sie den Platz der zerstörten Elemente einnehmen. Besonders merkwürdig ist hierbei noch, dass zugleich mit den Exsudationsmassen auch Pigmentmolecüle, ja sogar ganze Pigmentzellen der choroidealen Epithelschicht in das atrophische Lückenwerk der Retina eingeschwemmt werden können. Es entsteht hieraus ein ophthalmoskopisches Bild (vergl. Taf. III. Fig. 2), welches mit der pigmentirten Retinitis grosse Aehnlichkeit annehmen kann. Es kann indessen, wie weiter oben (S. 578) ausführlicher erörtert wurde, Pigment in der Retina auch auf andere und zwar auf sehr verschiedene Weise entstehen. Hier bleibt nur zu erwähnen, dass Atrophie der Retina und Pigmentirung derselben bei allen Choroiditisformen vorkommen kann.

Die sogen. Descemetitis.

Diese Krankheitsform, welche von den älteren Augenärzten mit den verschiedensten Benennungen (Hydromeningitis, Aquocapsulitis, Iritis serosa) belegt worden ist, verdient eine besondere Erwähnung, weil sie sich in bestimmtester Weise von den übrigen Iritis- und Choroiditisformen abgrenzt. Sie gehört zwar, insofern gewöhnlich die Iris den Ausgangspunkt der Erkrankung bildet, theilweise in das Kapitel der Iriserkrankungen, und hat an jener Stelle (S. 256) die erforderliche Beachtung bereits gefunden. Sie gehört aber ebensowohl auch in das Kapitel der Choroiditis, weil die Choroidea selten oder nie ganz unbetheiligt bleibt und zuweilen sogar in sehr beträchtlichem Grade an der Gesammterkrankung Theil nimmt.

Symptome. — Wir heben hier nur hervor — um das bereits darüber (l. c.) Gesagte zu vervollständigen — dass die sogen. Descemetitis meistens unter mässigen Reizsymptomen auftritt, und zu Exsudationsprozessen Anlass giebt, welche wenig Neigung zeigen gerinnungsfähige Producte abzusetzen. Das Exsudat besteht vielmehr aus äusserst feinen, punktförmigen Molecülen, welche im Kammerwasser suspendirt bleiben und dasselbe trüben. Pupillarexsudate fehlen anfänglich meistens vollständig, oder wenn sie vorhanden sind, so erscheinen sie doch von sehr untergeordneter Bedeutung; auch ist das Engerwerden der Pupille meistens nicht auffällig. Dagegen zeigen sich an der inneren Wand der Hornhaut, nämlich an der Descemet'schen Membran, (woher die Krankheit den etwas obsoleten Namen erhalten hat) zahlreiche, feine, punktförmige Niederschläge, welche vorzugsweise die untere Hälfte der Hornhauthinterfläche einnehmen, und je weiter nach unten, um so dichter gedrängt neben einander stehen. Diese Niederschläge führen mit der Zeit zu gewissen krankhaften Umänderungen der auf der Innenfläche der Descemet'schen Haut aufliegenden Zellen.

Gleichzeitig, oder auch etwas später, bemerkt man eine Abnahme des Sehvermögens, welche mit den vorhandenen Trübungen in

keinem Verhältnisse steht, und man sieht ferner, wenn man zur ophthalmoskopischen Untersuchung schreitet, auch den Glaskörper von zahlreichen, punktförmigen Exsudaten erfüllt, welche mitunter so fein sind, dass sie nur mit Mühe wahrgenommen werden können. Ihr freies Flottiren giebt uns zugleich den Beweis, dass der Glaskörper verflüssigt ist, und diese Verflüssigung des Glaskörpers giebt uns die Erklärung des gewöhnlich gleichzeitig bemerkbaren, sehr deutlichen Tremulirens der Iris und des ganzen Linsensystemes.

Bemerkenswerth ist noch das oft sehr rasche Auftreten und Wiederverschwinden dieser diffusen Trübungen. Man hat das Verschwinden derselben in der vorderen Augenkammer zuweilen ohne besondere Veranlassung, nicht selten aber auch nach Blutentziehungen, nach künstlich hervorgerufenen Schweissen, nach längerer Ruhe, wie z. B. nach dem Schlafen u. s. w. wiederholentlich zu beobachten Gelegenheit gehabt, und ebenso hat man auch das fast plötzliche Wiederauftreten derselben, sei es mit, sei es ohne nachweisliche Veranlassung bemerkt. Die Trübungen in dem Glaskörper lichten sich indessen weit weniger schnell und vollkommen als diejenigen in der vorderen Augenkammer. Wenn auch die Glaskörpertrübungen nicht so dicht und undurchsichtig sind, dass sie eine genauere Untersuchung unmöglich machen, so pflegt doch die ophthalmoskopische Prüfung ein negatives Resultat zu geben. Ist aber etwas Abnormes zu bemerken, so beschränkt sich dies meistens auf eine mehr oder minder erhebliche Hyperämie der Papilla nervi optici und eine, wenn auch nur sehr geringgradige mechanische Hyperämie der Netzhaut. Als Ursache dieser stärkeren Röthung müssen wohl die feinen Gefässverbindungen betrachtet werden, welche von dem den Sehnerven umgebenden arteriellen Gefässkranz entspringen und in die Substanz des Sehnerven eintreten. Durch dieselbe Veranlassung muss ferner eine leichte Einengung des Sehnerven bedingt werden, woraus sich die mechanische Netzhauthyperämie leicht erklärt. — Bei ungünstigem Verlauf bildet sich in späterer Zeit zuweilen cataracta accreta.

Behandlung. — Auch bei dieser Form der Choroiditis hat sich die Iridektomie, wenn nicht gerade glänzend, doch in einzelnen Fällen ganz zweifellos bewährt. In anderen Fällen war deren Erfolg dagegen negativ. Es bedarf daher das Studium dieser Operation in Bezug auf die in Rede stehende Krankheitsform noch einer fortgesetzten Berücksichtigung und Prüfung. Auch warnt von Gräfe, wegen vorwiegender Disposition des inneren Auges zu Blutungen und Netzhautablösungen, hier abermals vor allzuraschem und unvorsichtigem Abfliessenlassen des Kammerwassers.

Glaukoma.

Historisches. — Die Benennung Glaukom ist uralt; man findet sie schon bei Hippokrates. Sie ist aber ohne Zweifel von dem griechischen Worte *γλαυκός* (bläulich oder grünlich-grau) abzuleiten, und man bezeichnete damit jede Erkrankung des inneren Auges, bei welcher die Pupille nicht mehr in ihrer normalen, tiefschwarzen Farbe, sondern irgendwie verfärbt (meergrün, bouteillengrün) sich zeigte. In der Festhaltung dieses Symptomes, sowie in der Ueberzeugung, dass das Glaukom eine unheilbare Krankheit sei, sind die Ansichten zu allen Zeiten auffallend übereinstimmend gewesen; um so schwankender waren sie dagegen in Bezug auf das Wesen und den eigentlichen Sitz dieser Erkrankung.

Zu einer Zeit, da man noch glaubte, dass die Catarakt ein kleines

Häutchen sei, welches die Pupillaröffnung wie eine Schleuse (*καταῤῥακτή* scl. *θύρα*) verschliesse und den Aus- und Eingang der Lebensgeister verhindere *), während hinter demselben die unversehrte und durchsichtige Linse befindlich sei, war die Ansicht vorherrschend, dass das Glaukom auf einer Trübung und Verdunklung, auf einer „glaukomatösen" Entartung der Linse beruhe. Als aber Brisseau und Anthoine und deutscherseits Heister (im Anfange des vorigen Jahrhunderts), auf anatomische Thatsachen gestützt, den unumstösslichen Beweis erbrachten, dass gerade die Catarakt nichts anderes als eine solche Trübung und Verdunklung der Krystalllinse sei, da musste man freilich wohl zu einer neuen Erklärungsweise des Glaukom's seine Zuflucht nehmen.

Brisseau, welcher die neue Lehre von dem Wesen der Catarakt zu verbreiten und geltend zu machen, ganz besonders eifrig bemüht war, suchte zuerst das Wesen des Glaukom's aus einer grünlichen Vertärbung des Glaskörpers abzuleiten, und es gelang ihm in der That, auch diese Ansicht durch einige pathologisch-anatomische Thatsachen zu stützen. Inzwischen glaubten aber Andere die Erkrankung vielmehr von einer Entartung des Sehnerven und von einer consecutiven Entartung seiner Ausbreitung als Netzhaut ableiten zu müssen (Wenzel, v. Walther), wodurch allerdings die eigenthümliche Verfärbung der Pupille in befriedigender Weise erklärt werden konnte. Ohne die charakteristischen Unterschiede zu übersehen, bemühten sich endlich wiederum Andere (Beer) das Glaukom den chronischen Entzündungen der Choroidea anzunähern. Es entging ihnen zwar nicht, dass massenhafte Exsudationen beim Glaukom nicht vorkommen, ja, dass dasselbe mitunter sogar ohne merkliche entzündliche Symptome ablaufe; allein die Krankheit schien sich doch am natürlichsten als eine chronische Entzündung mit seröser Exsudation auffassen zu lassen. — Diese drei Hauptansichten, von denen jedoch keine zur unbedingten Herrschaft gelangte, welche vielmehr, je nach den Autoritäten, die sich dafür oder dawider aussprachen, wechselsweise sich einer grösseren oder geringeren Geltung erfreuten, haben sich noch bis auf unsere Zeit erhalten.

Mit der Erfindung des Augenspiegels beginnt nun ein neuer Abschnitt in der Geschichte des Glaukom's. Dieses Instrument schien allerdings ganz besonders geeignet, über die räthselhafte Natur des Uebels ein neues Licht zu verbreiten und es war mit Recht zu erwarten, dass man mit Hülfe des Augenspiegels manche, bis dahin noch unbekannte Symptome auffinden, wie auch die Krankheit in ihren frühesten Entwicklungsstadien mit grösserer Sicherheit als bisher erkennen lernen würde. Aber auch gegen dieses Angriffsmittel schien sich, anfänglich wenigstens, die versteckte und insidiöse Natur des Glaukom's siegreich behaupten zu wollen, denn die neu aufgefundenen Symptome wurden anfänglich von allen Augenärzten in entschieden irriger Weise gedeutet.

Die beiden wichtigsten und auffallendsten Symptome, zu deren Entdeckung der Augenspiegel geführt hat, waren:

1) eine eigenthümliche und constante Veränderung an der Papille des Sehnerven, und

2) das ebenso constante Auftreten von Pulsationsphänomenen an den Centralgefässen der Netzhaut.

v. Gräfe war der Erste, welcher auf dieses letztere Phänomen

*) Vergl. Herm. Boerhaave, de morb. oculor. Ed. II. pag. 113. Gottingae 1750.

ein ganz besonderes Gewicht legte und die Behauptung aussprach, dass spontane Pulsationen der venösen und arteriellen Netzhautgefässe bei keiner anderen Augenerkrankung beobachtet würden, dass sie dagegen beim Glaukom, spontan vorkommen, oder durch leisen Druck, ja sogar nur durch das Anlegen des Fingers gegen den Augapfel, constant hervorgerufen werden können. Eine erste zufällige Section eines an Blasenentzündung verstorbenen älteren Mannes, welcher auf dem einen Auge seit Jahren an absolutem, auf dem anderen an beginnendem Glaukom gelitten hatte, und bei welchem eine hochgradige atheromatöse Entartung aller Gehirnarterien und insbesondere auch der Arteria ophthalmica vorgefunden wurde, veranlassten ihn zu der „vorläufigen" Annahme *), dass das Glaukom nicht eine ursprünglich intrabulbäre Krankheit sei, dass vielmehr die Wurzel der Erkrankung in dem Circulationssysteme, und zwar speziell in atheromatöser Degeneration der Arterien zu suchen sei.

v. Gräfe (u. And.) hatte die richtige Erklärung der Pulsationsphänomene im Inneren des Auges bereits früher gegeben, indem er dieselben von der Vermehrung des intrabulbären Druckes ableitete und zeigte, dass sie bei völlig gesunden Augen, durch einen hinreichenden Druck von Aussen jederzeit hervorgerufen werden können. Er glaubte aber auch, dass Veränderungen, Verstopfungen und Verengerungen der Arterien, wie sie bei Arterio - Sklerose stets vorkommen, zu einem ganz ähnlichen Phänomen Veranlassung geben müssen. In späterer Zeit lernten wir aber, dass es nicht nöthig sei zu solchen Hypothesen Zuflucht zu nehmen, dass vielmehr die Pulsation unter allen Verhältnissen als abhängig von Vermehrung des intraoculären Druckes zu betrachten sei.

Das zweite Phänomen, die eigenthümliche Veränderung der Papille des Sehnerven, wurde anfänglich irrthümlicher Weise, von allen Ophthalmoskopikern ohne Ausnahme, als kugelförmige Hervorwölbung betrachtet und als eine ödematöse oder entzündliche Infiltration der Papille aufgefasst. Dieser Irrthum wurde in späterer Zeit durch drei verschiedene, fast gleichzeitig beobachtete und beinahe gleichzeitig publicirte Thatsachen berichtigt **).

Zunächst hatte von Gräfe die Beobachtung gemacht, dass, bei glaukomatöser Veränderung der Sehnervenpapille, die in ihrem Bereiche befindlichen Gefässe stets verwaschen, verschwommen und in undeutlichen Umrissen erscheinen, während sie, bei genügender Klarheit der durchsichtigen Medien, an der Peripherie der Sehnervenscheibe und in ihrem weiteren Verlaufe in der Netzhaut, auf das Deutlichste erkannt werden konnten, dass dagegen bei der Untersuchung im aufrechten Bilde und bei Anwendung schärferer concaver Correctionsgläser das Phänomen ein umgekehrtes wurde, indem nun der peripherische Verlauf der Gefässe weniger deutlich, die im Bereich der Sehnervenpapille gelegenen Gefässstücke dagegen vollkommen scharf und deutlich erschienen. Diese Beobachtung bewies mit mathematischer Sicherheit, dass die Mitte der Papille weiter entfernt liegen müsse als deren Peripherie, dass also die scheinbar kugelige Form nicht auf einer Hervorwölbung, sondern auf einer Vertiefung der Papille beruhe. — Fast gleichzeitig entdeckte Hein-

*) Archiv f. Ophthalmologie Bd. I, Abth. 1, S. 371. Berlin 1854.

**) Vgl. Archiv f. Ophthalm. Bd. II, Abthl. 1, S. 141 (Weber) u. S. 248 (v. Gräfe) Berlin 1855. Ebendas. Bd. IV, Abthl. 2, S. 1. Berlin 1858, und Sitzungsber. d. Phys.-Med. Ges. v. 8. März 1856 (H. Müller) Bd. VII, S. XXVI.

rich Müller, bei seinen pathologisch-anatomischen Untersuchungen glaukomatöser Augen, dass in der That die Sehnervenpapille constant vertieft sei, wodurch die von Gräfe'sche Annahme evident bestätigt wurde. — Endlich diente noch eine sehr wichtige Beobachtung von Adolf Weber dazu die bisherige Dunkelheit der Frage aufzuklären. Bei der ophthalmoskopischen Untersuchung eines Kaninchenauges hatte nämlich Weber einen grossen, weisslichen, anscheinend erhabenen Fleck bemerkt, den er und andere competente Ophthalmoskopiker als ein massenhaftes Choroidealexsudat zu betrachten keinen Anstand nahmen. Das Thier wurde getödtet, und die Section des Auges ergab, dass von aufgelagerten Exudatmassen keine Spur vorhanden, dass dagegen die Choroidea an jener Stelle vollständig atrophisch war, und dass die weisse Innenfläche der Sklerotica, welche sich staphylomatös ausgebuchtet zeigte, die Ursache jenes ophthalmoskopisch sichtbaren und scheinbar erhabenen Fleckes gewesen. Es war demnach auch hier wieder, durch optische Täuschung, eine Vertiefung als Erhabenheit gedeutet worden. A. Weber bemerkt dabei, sein Freund Dr. Schmauss habe ihn darauf aufmerksam gemacht, dass, wenn man ein abgedrucktes Siegel mit Hülfe einer starken Convexlinse im umgekehrten Bilde betrachte, die Zeichnung vertieft erscheint, während umgekehrt die Betrachtung eines vertieften Siegels sich ganz ähnlich wie dessen Abdruck, nämlich erhaben, zeigt. Die physikalische Erklärung dieses Phänomens lassen wir unerörtet und bemerken nur, dass die Weber'sche Beobachtung vielleicht den ersten Anstoss zur genaueren Nachforschung der wahren Form glaukomatöser Papillen gegeben hat.

Durch diese drei Thatsachen trat nun die Symptomenreihe des Glaukom's auf einmal in einen klaren und deutlichen Zusammenhang. Die Vertiefung der Sehnervenpapille konnte nur von einer durch Druck entstandenen Excavation abhängig gedacht werden. Man wusste ja seit ältester Zeit, dass die vermehrte Härte des Augapfels ein wichtiges und constantes Symptom des Glaukom's sei; es konnte demnach die sichtbare Veränderung an der Sehnervenpapille kaum anders, denn als Druckphänomen aufgefasst werden. Hieran schlossen sich die ebenfalls unzweifelhaft von Druckerscheinungen abhängigen Pulsphänomene der Netzhautgefässe, wodurch die Hauptsymptome des bis dahin so dunklen und räthselhaften Krankheitsbildes, zum ersten Male in völlig verständlichem Zusammenhange sich darstellten. — Man betrachtete nunmehr das Glaukom wie eine Choroiditis mit serösem Exsudat, dessen gewaltsam ausgeschwitzte Menge die Druckerscheinungen hervorrufe.

Nichts destoweniger blieb aber anfänglich noch ein Zweifel übrig in Betreff einer Erkrankungsform, welcher von Gräfe den Namen „Amaurose mit Sehnervenexcavation“ gegeben hatte, und welche er von den eigentlichen und wahren Glaukomformen strenge getrennt wissen wollte. Es handelte sich nämlich um solche Fälle, bei denen, mit Ausnahme der Gesichtsstörungen, der Vertiefung der Papille und der Pulsationsphänomene, alle übrigen und namentlich alle entzündlichen Symptome, die man bis dahin dem Glaukom zuzuschreiben gewohnt war, völlig fehlten. Endlich löste sich auch dieser Zweifel dahin auf, dass Donders die „Amaurose mit Sehnervenexcavation,“ als reinsten und einfachsten Typus des Glaukom's, als Glaukoma simplex auffasste.

Eintheilung. — Wir verzichten begreiflicher Weise auf die Be-

rücksichtigung älterer Eintheilungen und wenden uns sogleich den Eintheilungen der neueren Autoren zu.

v. Gräfe unterschied anfänglich:

1) das acute Glaukom,

2) das chronische Glaukom, und hiervon trennte er eine dem Glaukom sehr nahe verwandte Erkrankungsform, welche er

3) Amaurose mit Sehnervenexcavation nannte.

Die Unterscheidung zwischen acuter und chronischer Erkrankung ist bei ausgeprägteren Formen freilich leicht zu machen. Dennoch wird bei einer grossen Zahl der Fälle diese Unterscheidung einigermaassen erschwert durch das eigenthümliche, unregelmässig-intermittirende Auftreten der acuten Entzündungserscheinungen. Das Glaukom lässt sich nämlich, strenge genommen, nicht leicht in eine acute und chronische Krankheitsform eintheilen; es sind vielmehr bei demselben stets nur acute Exacerbationen oder sogen. „Schübe" zu beobachten, die mit grösserer oder geringerer Heftigkeit auftreten, sich allmälig wieder beruhigen und alsdann in den allerunbestimmtesten Zwischenräumen sich wiederholen können. Die entzündlichen Symptome können so geringfügig sein, dass sie der Beobachtung fast ganz oder auch gänzlich entgehen; es ist indessen zweifelhaft, ob die Annahme entzündlicher Zufälle da, wo sie der Beobachtung entgehen, überhaupt zulässig sei oder nicht. — Das Auftreten eines acut-entzündlichen Schubes kann entweder längere Zeit fortdauern oder auch nach Stunden, nach Tagen oder Wochen, ja selbst nach Jahren erst sich wiederholen, ohne dass in der Zwischenzeit, mit Ausnahme der durch das erste Auftreten der Krankheit hervorgerufenen Sehstörungen, irgend etwas Krankhaftes in dem Auge bemerkbar bliebe. Mit jeder neuen Exacerbation summirt sich aber die Abnahme der Sehkraft bis zum schliesslichen totalen Erlöschen jeglicher Lichtempfindung.

Donders*) wurde nun durch seine sorgfältigen Untersuchungen über das Wesen des Glaukom's dahin geführt, die Erhöhung des intraoculären Druckes, wenn er constant geworden, als den einzig wesentlichen Ausgangspunkt der Krankheit anzusehen und die entzündlichen Symptome als accessorische Zeichen, erst in zweiter Reihe zu berücksichtigen. Demzufolge unterscheidet er:

1) das Glaukoma simplex und

2) das Glaukoma cum ophthalmia.

Unter glaukoma simplex versteht er aber diejenige Form, bei welcher, ausser den functionellen Störungen und den ophthalmoskopischen Symptomen der Druckexcavation und der Pulsation in den Gefässen, nur noch die dem tastenden Finger bemerkbare, vermehrte Härte des Augapfels beobachtet wird, während alle übrigen, und namentlich alle entzündlichen Erscheinungen vollständig fehlen. Mit Einem Worte, er versteht darunter diejenige Krankheitsform, welche von Gräfe in früherer Zeit mit dem Namen Amaurose mit Sehnerven-Excavation bezeichnet und aus der Reihe der wahren Glaukome ausgeschieden wissen wollte. Der Donders'schen Ansicht hat sich in späterer Zeit von Gräfe ganz angeschlossen und hat seine Bewegungsgründe hierzu, in klarster und präcisester Form auseinander gesetzt **).

*) Archiv für Ophthalmologie, Band VIII, Abthl. 2, S. 124 u. f. Berlin 1862.

**) Ebendas. S. 271.

Alle übrigen Glaukomformen bezeichnet Donders, mit dem gemeinschaftlichen Namen „Glaukoma cum ophthalmia" um mit dieser weitumfassenden Benennung anzudeuten, dass die Intensität und Localisation der Entzündungserscheinungen durchaus unbestimmt, vage und zufällig sei.

Wir schliessen uns der Donders'schen Auffassung vollständig an, glauben jedoch, dass es für die praktischen Bedürfnisse zweckmässig sei, gewisse Krankheitsbilder des Glaukom's zu unterscheiden, wobei die Verschiedenheit der vorherrschenden Symptomencomplexe als maassgebend zu betrachten ist.

Bevor wir jedoch zur Schilderung der Krankheitsbilder übergehen, wollen wir die einzelnen Symptome für sich etwas näher betrachten und den unter ihnen stattfindenden Causalzusammenhang einer genauer eingehenden Prüfung unterwerfen.

Symptome. — Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse, lassen sich fast alle glaukomatösen Symptome in ungezwungener Weise auf Steigerung des intraoculären Druckes zurückführen. Der Ort der inneren Druckvermehrung ist der Glaskörperraum; denn es ist allgemein bekannt, dass mit der Zunahme des Druckes die vordere Augenkammer sich verengt, dass Iris und Linse vorwärts getrieben werden, und dass also in der vorderen Augenkammer der ursprüngliche Ort der Druckerhöhung nicht zu suchen sei.

Die glaukomatösen Symptome können wir in drei Hauptgruppen zusammenfassen:

1) die ophthalmoskopischen Symptome.
2) Die functionellen Störungen.
3) Die entzündlichen Erscheinungen.

1) Die ophthalmoskopischen Symptome beruhen zunächst auf der constanten, als pathognomonisch zu betrachtenden Druckexcavation der Sehnerven-Papille. Die weiche Nervensubstanz des Sehnerven bildet, an der inneren Augapfel-Oberfläche und bei normaler Beschaffenheit der Augenhäute, den locus minoris resistentiae. Diese Stelle giebt dem Drucke zuerst, und zwar um so ausgiebiger nach, je langsamer und je regelmässiger die Druckzunahme fortschreitet Wir finden daher nicht selten bei dem Glaukoma simplex die ausgeprägtesten und allertiefsten Excavationen, während alle übrigen, und namentlich die acut entzündlichen Formen, eine Vertiefung der Papille noch kaum, und anfänglich gar nicht erkennen lassen. Desmarres hat behauptet, dass ein Staphyloma posticum und glaukomatöse Sehnerven-Excavation niemals gleichzeitig beobachtet werden, weil die staphylomatöse Ausbuchtung jede innere Druckvermehrung verhindert und dadurch die Entstehung eines Glaukomes unmöglich macht. Obwohl diese Annahme viel Wahrscheinliches für sich hat, so werden wir doch, bei Besprechung des Gl. complicatum, zu bemerken Gelegenheit haben, dass beide Erkrankungen in der That gleichzeitig auftreten können.

Die unterscheidenden Kennzeichen der glaukomatösen Druck-Excavation von physiologischen Vertiefungen und von Vertiefungen, die auf Schrumpfung der Nervensubstanz des Opticus beruhen, sind oben (S. 524 u. f.) ausführlicher angegeben worden. Hier muss nur ausdrücklich wieder hervorgehoben werden, dass der Hauptunterschied sich auf den steilen Abfall der Ränder und auf die Tiefe der Excavation begründet. Das ophthalmoskopische Aussehen einer glaukomatös excavirten Papille findet sich auf Taf. IV, Fig. 3 und 4 dargestellt.

Die sichtbaren Pulsationsphänomene lassen sich ganz ungezwungen von dem vermehrten intraoculären Druck ableiten. Nicht nur kann die Pulsation durch künstlichen Druck mit dem Finger, an jedem gesunden Augapfel nachgeahmt werden, es ist auch theoretisch einleuchtend, dass durch Vermehrung des Druckes, die arteriellen sowohl wie die venösen Gefässe bis zu einem gewissen Grade comprimirt werden. Wenn nun diese Compression dem bei jeder Herz-Systole vermehrten intravasculären Blutdrucke nicht ganz widersteht, so wird mit jedem Pulsschlage, die Vermehrung der eintretenden, die Stauung der austretenden Blutmenge sich dem beobachtenden Auge sichtbar zeigen müssen. Hierin liegt die Erklärung des sichtbaren Arterienpulses und der isochronischen Pulsationsphänomene an den Venen.

2) In der Reihe der functionellen Störungen bildet das Erlöschen des excentrischen Sehvermögens ein ganz besonders charakteristisches Kennzeichen. Man beobachtet nämlich schon in einem sehr frühen Stadium des Glaukom's, in den peripherischen Theilen des Gesichtsfeldes, anfänglich eine Abnahme des Erkennungsvermögens und alsbald ein vollständiges Erlöschen der Sehkraft. Diese Einschränkung des Gesichtsfeldes kommt bei allen Glaukomformen vor, doch gehört sie bei Glaukoma simplex nicht zu den ersten Symptomen (Donders). Donders glaubt diese Erscheinung dadurch erklären zu können, dass der Druck, welcher die Stelle des Sehnervens trifft, zu allererst auf die oberflächlichsten Nervenfasern comprimirend wirke. Diese oberflächlich gelegenen Nervenfasern sind es aber gerade, deren Verlauf bis an die äusserste Peripherie der Netzhaut reicht, während die tieferen schon in der Nachbarschaft des Sehnerven in die Nervenzellenschicht der Netzhaut sich einsenken. Die durch den Druck aufgehobene Leitungsfähigkeit müsste demnach zuerst die peripherischen Nervenendigungen der Netzhaut, und erst später deren Centralpartieen treffen. Warum aber die in dem Gesichtsfelde nach innen, oder nach innen-unten oder innen-oben gelegene Region am allergewöhnlichsten zuerst erblindet, lässt sich zur Zeit nicht wohl erklären; die Thatsache selbst scheint indessen, nach zahlreichen Beobachtungen, eine feststehende Regel zu sein *).

*) Die Methode zur Prüfung des excentrischen Gesichtsfeldes ist gegenwärtig ziemlich allgemein bekannt und darf daher wohl nur in einer Note unter dem Texte noch flüchtige Erwähnung finden. Man bedient sich zu diesem Zweck am besten einer senkrecht zur Angesichtsfläche aufgestellten, schwarzen Tafel, auf welcher man, in der Höhe der Augen des Patienten einen Fixationspunkt markirt. Während nun der Kranke, unter Verschluss des einen Auges, diesen Punkt aus einer unveränderlich festzuhaltenden Entfernung fixirt, bewegt man einen kleinen hellen Gegenstand (etwa ein Stückchen Kreide) in dem übrigen Bereich des Gesichtsfeldes, indem man denselben dem Fixationspunkte bald annähert und entgegenführt, bald von demselben entfernt. Auf solche Weise sucht man die Grenzpunkte zu ermitteln, in deren Nachbarschaft der weisse Gegenstand gesehen und nicht mehr gesehen wird. Indem man nun die gefundenen Punkte durch verbindende Linien mit einander vereinigt, erhält man die Grenzlinien zwischen denjenigen Theilen des Gesichtsfeldes, welche den functionsfähigen und denjenigen, welche den functionsunfähig gewordenen Partieen der Netzhaut entsprechen. Bei der Undeutlichkeit des excentrischen Sehens darf aber eine sehr grosse Genauigkeit und Uebereinstimmung der Angaben des Kranken nicht erwartet werden und zwar um so weniger, als wir es hier mit pathologischer Herabsetzung der Schärfe des excentrischen Sehens zu thun haben. Man wird

Zuweilen, bei anscheinend vollständiger Erblindung, findet sich ausnahmsweise in irgend einer peripherischen Stelle der Netzhaut ein relativ sehr gut erhaltenes excentrisches Sehvermögen. Patienten, welche in grosser Nähe das Hell und Dunkel einer hellbrennenden Lampe nicht mehr unterscheiden, können zuweilen doch noch die Bewegungen einer Hand mit grösster Sicherheit in einer ganz bestimmten, minimalen Stelle des excentrischen Gesichtsfeldes erkennen.

Neben dieser peripherischen Erblindung bemerkt man sehr bald auch eine Herabsetzung der centralen Sehschärfe. Diese besteht anfänglich in einer vorübergehenden, oft nur minuten- oder stundenlang anhaltenden Obnubilation des ganzen Gesichtsfeldes, welche meistens sehr langsam, weniger oft in rascheren Verhältnissen zunimmt, und endlich permanent wird. Nur in einzelnen sehr seltenen Fällen (Glaukoma fulminans) hat man ein plötzliches Erlöschen jeder quantitativen Lichtperception beobachtet. Die Abnahme des Sehvermögens findet in den gewöhnlichsten Fällen nicht continuirlich, sondern absatzweise statt. Zuweilen zeigen sich von einem Tage zum anderen (nicht selten nach einer schlaflos zugebrachten Nacht) merkliche Verschlimmerungen; ebenso kann aber auch, in Perioden von ganz unbestimmter Dauer, ein völliger Stillstand oder selbst eine nicht unerhebliche Besserung eintreten, bis eine erneute glaukomatöse Recrudescenz abermalige Verschlimmerung herbeiführt. Wenn auch temporär mitunter sehr bedeutende Besserungen vorkommen, so kehrt doch ohne ärztliche Hülfe das Sehvermögen nie wieder ganz auf die frühere Höhe zurück; es sinkt vielmehr continuirlich mit jeder Exacerbation, bis endlich die vollständige Erblindung sich einstellt. Die Intermissionen sind von ganz unbestimmter Dauer; sie können wenige Stunden oder Tage, aber ebensowohl auch Monate und Jahre dauern; ja es kann der einmal herabgesetzte Zustand des Sehvermögens für die ganze übrige Lebenszeit unverändert fortbestehen.

Die glaukomatöse Amblyopie muss ebenfalls als eine Folge des vermehrten inneren Druckes betrachtet werden. Dieser Druck wird zunächst die Leitungsfähigkeit der Nervenfasern aufheben, demnächst aber gewisse Folgezustände, insbesondere secundäre Entzündungen der Aderhaut, herbeiführen, wodurch späterhin auch die lichtempfindenden Elemente allmälig zu Grunde gerichtet werden. Donders hat zur genaueren Prüfung des Zusammenhanges der Arterienpulsation mit der abnehmenden Sehschärfe, an seinem eigenen Auge sehr interessante Experimente vorgenommen, und hat gefunden, dass, wenn man den Fingerdruck auf ein

daher auch fast immer bemerken, dass der betreffende, zum Versuch dienende weisse Gegenstand in der Regel viel weiter verfolgt werden kann, wenn man ihn vom Fixationspunkte entfernt, als wenn man ihn in umgekehrter Richtung bewegt, auch wird man bei Benutzung verschiedener Lichtintensitäten fast immer sehr verschiedene, wenn auch im Allgemeinen ziemlich parallel zu einander verlaufende Grenzlinien finden. Endlich sei noch bemerkt, dass man sich bei hochgradiger Amblyopie anstatt des Kreidestückchens auch eines Kerzenlichtes bedienen kann. — Je hochgradiger aber die (centrale) Amblyopie, um so unsicherer wird auch die Fixation und um so unzuverlässiger wird folgeweise das Gesammtresultat der Untersuchung, welche sich übrigens, ohne im Wesentlichen verschieden zu sein, je nach den vorliegenden besonderen Zwecken, noch mannigfach modificiren lässt. — Bei der Entscheidung darüber, ob überhaupt noch quantitative Lichtperception vorhanden, bedient man sich im äussersten Falle des durch eine Sammellinse concentrirten Lampenlichtes. Vergl. Archiv f. Ophthalm. Bd. II, Abthl. 2, S. 258. Berlin 1856.

gesundes Auge steigert bis die arteriellen Pulsationsphänomene ophthalmoskopisch sichtbar werden, gleichzeitig auch eine subjective Verdunkelung des Sehfeldes entsteht, welche aber mit Aufhebung des Druckes sogleich wieder verschwindet. Aus diesen — wie uns scheint — nicht ganz ungefährlichen Versuchen ist indessen das wichtige Resultat gewonnen worden, dass ein bis zur erheblichen Erschwerung des Bluteintrittes gesteigerter Druck das Sehvermögen aufhebt, und zwar wahrscheinlicherweise zunächst nur wegen ungenügender Blutzufuhr. Erst später und nach längerer Dauer erfolgt endlich bleibende Erblindung durch Zerstörung der Nervenelemente der Netzhaut. Hierdurch allein sind die im Beginne des Uebels oft so bedeutenden Schwankungen der Sehschärfe erklärlich.

Zu bemerken bleibt noch, dass die Veränderung der Schärfe des centralen Sehvermögens, als empfindlichstes Reagens für den progressiven oder regressiven Gang der Krankheit betrachtet werden darf.

Ein ferneres, in die Reihe der functionellen Störungen gehöriges Symptom ist eine, anfänglich kaum bemerkbare, gewöhnlich aber sehr rasch zu einem beträchtlichen Grade sich steigernde Presbyopie, welche sich, sofern darunter nur ein weiteres Hinausrücken des Nahepunktes, mithin eine Verkleinerung der Accommodationsbreite, verstanden wird, durch Druckwirkung auf den Ciliarmuskel und consecutive Paralyse desselben, leicht genug erklärt. — Man hat aber in den meisten Fällen auch einen gewissen Grad von Hypermetropie constatiren können. Die Erklärung dieser letzteren Refractionsanomalie ist nicht ganz ebenso einfach und zweifellos. v. Gräfe suchte sie durch Flacherwerden der Hornhautoberfläche in Folge vermehrter innerer Spannung zu erklären. Wie einleuchtend und befriedigend auch anfänglich diese Ansicht schien, so wurde sie doch durch Donders und Andere (Junge und Schelske) einigermaassen entkräftet, indem die Krümmungsabflachung als Folge der Drucksteigerung in Thesi zwar zugegeben, aber, gestützt auf ophthalmometrische Krümmungsmessungen, das wirkliche und constante Vorkommen solcher Krümmungsdifferenzen bestritten oder wenigstens bezweifelt wurde. Donders suchte daher nach einem anderen Erklärungsgrund und meinte, dass eine Vermehrung des Drucks in dem hinteren Augenraume (Glaskörperraum) nicht nur ein Vorwärtsdrängen der Linse nach vorn, sondern gleichzeitig auch eine Abflachung ihrer hinteren Oberfläche zur Folge haben müsse. Das Vorwärtsdrängen der Linse, oder die Verengung der vorderen Augenkammer kann aber für sich — wie an einer anderen Stelle (siehe Refractionsanomalieen) ausführlicher gezeigt werden soll — als Ursache der Hypermetropie nicht geltend gemacht werden; sie würde vielmehr im Gegentheil nur dazu geeignet sein, das Auge kurzsichtig zu machen. Dagegen kann das Vorwärtsdrängen der Linse, wenn es durch Druck von hinten bewerkstelligt wird, in der That nicht wohl ohne Abflachung der hinteren Linsenwand zu Stande kommen, und hiedurch würde die Erscheinung der Hypermetropie befriedigend erklärt werden können. — Inzwischen ist durch Schelske die von Gräfe'sche Ansicht der Hornhautabflachung doch wieder aufgenommen, und sind von ihm, zur besseren Begründung derselben, noch sorgfältigere Messungen veranstaltet worden *), deren Resultate bis jetzt freilich keine entscheidende Antwort gegeben ha-

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. X, Abthl. 2, S. 1. Berlin 1864.

ben, wohl aber die früheren Entgegnungen als unzureichend erscheinen lassen.

Die naheliegende Frage, ob vielleicht die Hypermetropie, nicht sowohl ursächlich abhängig sei von Glaukom, als vielmehr wie ein prädisponirendes Moment desselben betrachtet werden müsse, glaubt Donders, auf Grund statistischer Zusammenstellungen, in verneinendem Sinne beantworten zu müssen.

Das Auftreten eines farbigen Ringes in der Umgebung hellleuchtender Gegenstände ist endlich ein, schon den älteren Schriftstellern bekannt gewesenes Symptom und wurde namentlich von Weller umständlich und genau beschrieben. Donders hat sich mit der genaueren Analyse dieser Erscheinung eingehend beschäftigt und behauptet, dass der Farbenring durch einen ausserhalb der Axe gelegenen Theil der brechenden Medien hervorgebracht, und nicht etwa durch Druck auf die Netzhaut bedingt werde. Dieser subjective Farbenring ist indessen dem Glaukom keineswegs eigenthümlich, er kommt vielmehr auch unter anderen Bedingungen vor und kann bei Glaukom, besonders bei Glaukoma simplex, vollständig fehlen. Als besondere Bedingungen unter welchen er sichtbar wird, ist die Erweiterung der Pupille, und sind ferner gewisse Veränderungen in der Linse, gewisse Formen von diffusen Linsentrübungen oder von Verschiebungen ihrer Faserlagen, welche zur Diffraction des Lichts Veranlassung geben, hervorzuheben. Dasselbe Phänomen zeigt sich zuweilen auch — wiewohl immer nur bei stark erweiterter Pupille — an übrigens völlig normalen Augen.

3) Die Gruppe der entzündlichen Symptome. Nach der Donders'schen Auffassungsweise, welcher sich von Gräfe für gewisse Fälle und nicht ohne Vorbehalt angeschlossen hat, sind die entzündlichen Symptome immer nur als Folgezustände der Haupterkrankung zu betrachten. Die Localisation der Entzündung ist aber ausserordentlich manigfaltig, und deshalb hat Donders für das entzündliche Glaukom die ganz allgemein gehaltene Bezeichnung: Glaukoma cum ophthalmia gewählt. In einem von Donders beobachteten Falle war sogar eine Keratitis anfänglich das einzige, deutlich hervortretende entzündliche Symptom des Glaukomes.

Das entzündliche Glaukom tritt meistens unter der Form einer glaukomatösen Iridochoroiditis auf und ist früher oft genug als seröse Choroiditis mit eigenthümlichem Verlauf aufgefasst, oder mit einer solchen verwechselt worden.

Als Zeichen choroidealer Miterkrankung finden wir zunächst gewisse ophthalmoskopische Symptome, unter denen sich namentlich die Zerstörung der Pigmentschicht und das deutlichere Sichtbarwerden der Choroidealgefässe, sowie hie und da auch wohl einzelne Blutecchymosen bemerklich machen. Demnächst finden sich gewöhnlich mehr oder weniger deutliche Spuren einer flockigen Dissolution des Glaskörpers, oder wenigstens feinvertheilte, staubartige Trübungen desselben, welche die ophthalmoskopische Untersuchung nicht selten in hohem Grade erschweren oder selbst unmöglich machen. Aehnliche Trübungen finden sich auch wohl in dem Kammerwasser, welches zuweilen (durch Blutbeimischung?) gelblich gefärbt, in anderen Fällen aber so getrübt schien, als wenn etwas Tusche darin aufgelöst worden wäre. Eigenthümlich ist das zeitweise rasche Verschwinden und ebenso rasche Wiedererscheinen solcher trübenden Beimischungen. — Die bekannten Symptome einer Hyperämie, einer entzündlichen Exsudation oder endlich einer Atrophie des Irisgewebes fehlen bei diesen entzündlichen Glaukomformen fast

niemals, weniger häufig begegnet man jedoch sehr umfänglichen hinteren Synechieen; sind solche zugegen, so bestehen sie meistens nur aus feineren, fadenförmigen Verlöthungen, welche in frischen Fällen durch Atropineinträufelungen gewöhnlich sehr leicht wieder zu trennen sind. — Aeusserlich am Bulbus ist von Alters her auf die stärkere Füllung und auf den geschlängelten, oder korkzieherartig gewundenen Verlauf der vorderen Ciliargefässe (sogen. abdominelle Gefässe) ein grosses diagnostisches Gewicht gelegt worden; da dieses Verhalten aber lediglich als Zeichen eines behinderten Abflusses durch die hinteren Ciliarvenen zu betrachten ist, so dürfen wir uns nicht wundern, wenn solche Stauungssymptome sich auch bei mannigfaltigen anderen Augenkrankheiten, sowie bei allgemeinen Störungen des Blutkreislaufes wieder finden. Bei wenigen Augenleiden wird aber die Ueberfüllung der vorderen Ciliargefässe so constant beobachtet wie gerade bei Glaukom.

Als ein auffallendes Merkmal des entzündlichen Glaukom's verdient noch die träge Beweglichkeit und Erweiterung der Pupille hervorgehoben zu werden. Es ist bemerkenswerth, dass mit Ausnahme des Glaukom's keine einzige entzündliche Krankheit des Auges mit dauernder Erweiterung der Pupille verläuft; eine entzündliche Augenkrankheit mit gleichzeitiger Mydriasis kann also kaum etwas Anderes sein als Glaukom. Diese Mydriasis ist aber offenbar auch eine Folge der Druckwirkung auf die Ciliarnerven. Die eigenthümlich grünliche Verfärbung der Pupille, welche früher als ein vorzugsweise charakteristisches Symptom betrachtet wurde, und von welcher die Krankheit ihren Namen erhalten hat, ist bekanntlich nur abhängig von dem durch die Weite der Pupille erleichterten, quantitativ vermehrten Lichteinfall, welchem sich die, in höherem Alter stets gelblich erscheinende Farbe des Linsenkernes beimischt.

Unter den Erscheinungen, welche durch Druck auf die Ciliarnerven bedingt werden, haben wir neben der Ciliarneurose und neben der mydriatischen Erweiterung der Pupille auch noch die Empfindungslosigkeit der Hornhaut hervorzuheben. Man kann die Hornhaut eines glaukomatösen Auges mit einer feinen Sonde berühren, ohne dass deren Empfindlichkeit gegen diese Berührung sich sehr bemerklich macht; ja, die Berührung wird in vorgerückterem Stadium gar nicht mehr empfunden.

Durch die vermehrte Spannung entsteht auch wohl in der Hornhaut eine eigenthümliche Verminderung ihrer Durchsichtigkeit. Bei mikroskopischer Betrachtung und gleichzeitig seitlicher Beleuchtung sieht man die Hornhaut wie mit feinem Sande bestreut, ein Umstand, der — wie Liebreich gezeigt hat — sehr wohl zu der Annahme einer Trübung des Kammerwassers verleiten kann, auch wenn eine solche nicht zugegen ist.

Das Wesen des Glaukom's beruht also, nach dem bisher Gesagten, auf Steigerung der Druckverhältnisse im Inneren des Auges. Wodurch wird aber diese Drucksteigerung oder — mit anderen Worten — diese Vermehrung des Augapfelinhaltes bedingt?

Die Annahme einer entzündlichen Affection der Choroidea mit exsudativer Durchtränkung des Glaskörpers hat je länger je mehr an Boden verloren. Die Gründe, welche sich dafür geltend machen lassen, hat v. Gräfe ausführlich besprochen und zusammengestellt *). Dagegen hat Donders gegenwärtig die Hypothese eines Nervenreizes aufgestellt, durch welchen die secretorische Thätigkeit der Choroi-

*) Archiv. f. Ophthalm. Bd. III, Abthl. 2, S. 477. Berlin 1857.

dealgefässe vermehrt und gesteigert wird. Bis jetzt ist es ihm aber noch nicht gelungen — wie er es Anfangs gehofft hatte — seine Hypothese durch experimentelle Versuche zu befestigen.

In neuerer Zeit hat nun Coccius*), durch anatomische Untersuchung eines glaukomatösen Auges, einen weiteren wichtigen Schritt gethan, welcher zur Erklärung des fraglichen Vorganges von grosser Bedeutung zu werden verspricht. Coccius fand nämlich eine sehr augenfällige, bisher noch unbeachtet gebliebene Veränderung in der Sklera, welche vorzugsweise in einer Fettansammlung zwischen den Fasern des Skleralgewebes besteht. Es muss ausdrücklich bemerkt werden, dass eine Verwechslung mit Kalkablagerungen, wie sie nicht selten, namentlich in der hinteren Hälfte der Sklera im höheren Alter beobachtet wird und welche, mikroskopisch betrachtet, grosse Aehnlichkeit mit jenen Haufen von Fettmolekülen zeigt, nicht zur Frage kommt, denn die wahre (fettige) Natur dieser pathologischen Ablagerungen war durch mikrochemische Reagenzien hinreichend festgestellt worden. Diese, als Entzündung im neueren Sinne aufgefasste, fettige Entartung kann weiterhin zu einer Verdichtung des Skleralgewebes führen, und letztere ist bereits von älteren Ophthalmologen, wegen des eigenthümlich wachsgelben und leichenartigen Aussehens vermuthet und angenommen worden. Ohne auf die Deutung, welche Coccius diesem anatomischen Befund beigelegt, ausführlich einzugehen, bemerken wir nur, dass eine solche Verdichtung und Schrumpfung des Skleralgewebes allerdings — wie Coccius angiebt — eine Verkleinerung der Augenkapsel und demnach eine stärkere Compression der Augencontenta zur Folge haben muss, dass aber durch dieselbe — unserer Ansicht nach — nicht unwahrscheinlicherweise auch eine Strangulation sämmtlicher durch sie hindurchtretender Blutgefässe herbeigeführt werden wird. Die weniger widerstandsfähigen Venen werden diese Einengung ihres Lumens in grösserem Maassstabe empfinden als die resistenteren Arterien, und die Folge hiervon müsste offenbar eine verhältnissmässig stärkere Behinderung des venösen Rückflusses als des arteriellen Zuflusses sein. Unter solchen Verhältnissen scheint aber eine vermehrte seröse Transsudation oder — wenn man lieber will — ein Oedem des inneren Augenraumes nothwendig erfolgen zu müssen. Injicirte Präparate glaukomatöser Augen würden über die Richtigkeit der angeführten Hypothese sehr leicht gewisseren Aufschluss geben können. Inzwischen bleibt noch abzuwarten, ob der vereinzelte Coccius'sche Befund sich allgemeinhin bestätigen wird.

Die Ophthalmotonometer. — Wenn das Wesen des Glaukom's auf einer, gleichviel durch welche Ursachen entstandenen, intraoculären Druckzunahme beruht, so muss die Spannungsvermehrung des Bulbus als das pathognomonische Symptom desselben betrachtet werden. Es war also vor allen Dingen wichtig, diese Spannungsvermehrung, wenn möglich, auf einen numerisch bestimmbaren Werth zurückzuführen und solcher Weise in einen objectiven, sich selbst gleichen Ausdruck zu verwandeln.

Bis dahin hatte man die Spannung des Augapfels durch einfache, regelrecht ausgeführte Betastung mit den Spitzen zweier Finger beurtheilt. Begreiflicher Weise gewann hierdurch das feiner ausgebildete Tastgefühl und die grössere Uebung in dem Technicismus dieser diagnostischen Manipulation ein unverhältnissmässiges autoritatives

*) Archiv. f. Ophthalm. Bd. IX, Abthl. 1, S. 1 u. f. Berlin 1863.

Uebergewicht. Die sichere Diagnose wurde dadurch gleichsam ein Monopol einiger Bevorzugten, und entzog sich zugleich der allgemeinen Controlle. Dass indessen diese Untersuchungsmethode, auch bei der grössten Uebung und bei der feinsten Gefühlsausbildung dennoch manchem Bedenken unterliege, ist durch von Gräfe klar und überzeugend dargethan worden. Denn nicht nur schwanken nach ihm die physiologischen Verhältnisse des intraoculären Druckes um Differenzen, bei welchen die oberste Grenze des physiologischen Druckes zuweilen höher zu liegen kommt, als die unterste Grenze pathologischer Druckvermehrung, es walten auch noch andere Verhältnisse ob, wie z. B. die grössere oder geringere Resistenz des orbitalen Fettpolsters, die Innervationsverhältnisse der Augenmuskeln, das Alter u. s. w., welche die Möglichkeit sicherer Beurtheilung pathologischer Druckvermehrung, soweit sie nur mittelst des tastenden Fingers erkennbar ist, sehr einschränken und einigermaassen zweifelhaft erscheinen lassen.

Solche Betrachtungen brachten zuerst wohl v. Gräfe, demnächst aber, und fast gleichzeitig mit ihm, auch Donders und einige seiner Zuhörer auf die Idee, ein Instrument zu erfinden, welches geeignet wäre den intraoculären Druck des Auges objectiv messbar zu machen.

v. Gräfe construirte zu diesem Zwecke ein Instrument, welches auf dem Prinzipe des Fühlhebels mit langem Arme beruht. Um aber die, durch anderweitige Verhältnisse bedingten Irrungen zu vermeiden, musste zugleich der Bulbus durch zwei Pamard'sche Spiesse fixirt werden. Diese Procedur erschwerte natürlicher Weise die praktische Anwendung des Instrumentes ganz ausserordentlich, so dass es bis jetzt nur geringe, oder fast gar keine Verwerthung gefunden hat.

Bei dem Donders'schen Instrumente, welchem von ihm der Name Ophthalmotonometer beigelegt wurde, wird der Druck durch Spiralfedern gemessen. Das Instrument, welches mit einem kleinen Metallcylinder endigt, aus dessen Oeffnung ein mit der Spiralfeder in Verbindung stehendes Knöpfchen hervorragt, wird mit diesem Knöpfchen gegen die äussere Bulbusfläche sanft angedrückt. Die Druckkraft, welche hierzu erforderlich ist, und welche der Höhe des intraoculären Druckes proportional ist, wird durch einen, gleichfalls mit der Spiralfeder in Verbindung stehenden Zeiger angedeutet. Durch Versuche an ausgeschnittenen, und mit einer Quecksilbersäule von variabler Höhe in Verbindung gebrachten Augen, konnte empirisch eine Scala aufgefunden werden, um den am lebenden Auge gefundenen Druck auf den Quecksilberdruck zu reduciren. Auch dieses Instrument ist indessen bis jetzt nur wenig verwerthet worden, weil die bisherige Construction noch zu unvollkommen, resp. von gewissen Reibungen zu abhängig ist, um zuverlässige und genaue Resultate zu geben. Inzwischen hat Dr. Dor im Vevey von einem besonders kunstfertigen und geschickten Arbeiter in Genf ein verbessertes Instrument anfertigen lassen und auf der Heidelberger Versammlung **) i. J. 1865 vorgezeigt, welches den Anforderungen besser als die bisher bekannt gewordenen zu entsprechen scheint.

In Erwartung eines zur Spannungsmessung verwendbaren Instrumentes hat Bowmann *) einstweilen eine Bezeichnungsweise in Vorschlag gebracht, durch welche die mittelst des Fingers erkennbaren Differenzen einfach und leichtverständlich ausgedrückt werden können. Er bezeichnet mit T die Tension des Augapfels, und durch positive und

*) Glaucoma and its cure by iridectomy by Soelberg Wells p. 7. London 1864.
**) Vergl. Sitzungsber. d. ophthalmol. Ges. i. J. 1865.

negative Vorzeichen die abnorme Vermehrung oder Verminderung derselben, wobei der Grad durch hinzugefügte Zahlen, die Ungewissheit durch ein Fragezeichen angedeutet wird. Von der normalen Tension (Tn) ausgehend, lassen sich nach jeder Seite hin drei Grade unterscheiden, woraus folgendes Schema hervorgeht:

Tn. normale Spannung.

T 1.? zweifelhafte T 1. geringe aber zweifellose T 2. beträchtliche T 3. hochgradige	Spannungsvermehrung.
— T 1? zweifelhafte — T 1. geringe aber zweifellose — T 2. beträchtliche — T 3. hochgradige	Spannungsverminderung.

Die verschiedenen Krankheitsformen. — Es bleibt uns nun noch übrig die Krankheit, wie sie sich klinisch zu präsentiren pflegt, mit kurzen Zügen zu skizziren.

Zunächst möge im Allgemeinen noch einmal hervorgehoben werden, dass, mit Ausnahme der erkennbaren Druckerscheinungen, kein einziges Symptom als ein constantes und zuverlässig entscheidendes betrachtet werden darf. In jedem einzelnen Krankheitsfalle kann vielmehr jedes einzelne Symptom, unter Zurücktreten aller übrigen, sich so sehr in den Vordergrund drängen, dass man, bei unzureichender Achtsamkeit, den Krankheitscharakter vollständig verkennt. Es muss aber ferner noch angeführt werden, dass alle, und besonders alle von der Druckvermehrung direct abhängigen Symptome, einem völlig unregelmässig periodischen Wechsel unterworfen sind. Wir haben diesen, in durchaus unregelmässigen, kurzen oder langen Zwischenräumen eintretenden Wechsel der Erscheinungen im Allgemeinen schon als eine Eigenthümlichkeit der entzündlichen Glaukomsymptome und der Störungen in Bezug auf die Sehschärfe bezeichnet; es bleibt uns noch übrig hinzuzufügen, dass auch die Druckzunahme, so wie die davon abhängigen Pulsationsphänomene, die Verdunkelungen des Gesichtsfeldes, die Presbyopie und Hypermetropie, die Trübungen des Kammerwassers oder der Hornhautsubstanz, einen, zuweilen von Stunde zu Stunde wechselnden Intensitätsgrad verrathen und annehmen können.

Bei der nachfolgenden Schilderung der polymorphen Glaukomkrankheit glauben wir uns der von v. Gräfe*) gegebenen Eintheilung, welche sich ebenso sehr durch naturtreue Darstellung wie durch scharfe Abgrenzung, vor allen übrigen ähnlichen Versuchen hervorragend auszeichnet, möglichst enge anschliessen zu müssen.

v. Gräfe unterscheidet nachfolgende Krankheitsformen und Krankheitsstadien:

I. Das Prodromalstadium (Gl. imminens, incipiens.). Characteristisch für dieses Stadium ist das periodische Auftreten der Störungen. Die Intervalle zeigen vollständige Intermissionen bis auf das Zurückbleiben einer Beschränkung der Accommodationsbreite und einer tastbaren Spannungsvermehrung des Augapfels. Die Anfälle selbst charakterisiren sich ausserdem aber noch durch leichte Trägheit und Erweiterung der Pupille, durch feine Trübung des Kammerwassers, durch

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. VIII, Abthl. 2, S. 289 u. f. Berlin 1862.

Hyperämie der Netzhautvenen, Regenbogensehen, vorübergehende Verdunkelung und Umflorung des Gesichts, welche Symptome gewöhnlich nur einige Stunden, zuweilen aber auch nur wenige Minuten dauern, und mitunter — wenn auch keineswegs immer — durch Ciliarneurose. Bei höheren Graden steigern sich diese Symptome allmälig und es treten noch hinzu: Abflachung der vorderen Kammer, Undeutlichkeit, ja selbst Defecte des peripherischen Gesichtsfeldes und Arterienpuls. — Lassen die Intervalle nicht mehr eine normale Pupille und normale Sehschärfe zurück, oder ist die normale Sehnervenpapille bereits excavirt, dann handelt es sich schon um ein ausgeprägtes Glaukom und nicht mehr um dessen Prodromalstadien. — So lange die Krankheit noch nicht aus dem Prodromalstadium herausgetreten ist, kann die Kunsthülfe ohne sichtlichen Schaden noch aufgeschoben werden.

Wenn auch dem Ausbruche der Krankheit nicht immer ein Prodromalstadium vorausgeht, so geschieht dies doch in der Mehrzahl (etwa $^3/_4$) der Fälle. Auch ist es nicht nothwendig, dass dem Prodromalstadium stets der Ausbruch des entwickelten Glaukomes nachfolge. Ersteres kann vielmehr sehr lange Zeit, oft sogar mehrere Jahre fortbestehen oder vorausgegangen sein, bevor sich demselben permanente glaukomatöse Erscheinungen anschliessen. In anderen Fällen geht das Prodromalstadium schon nach sehr kurzer Dauer, oder nach dem zweiten, dritten Anfalle in entwickeltes Glaukom über, und hierin liegt vielleicht der Grund, weshalb es so häufig übersehen wird oder gar nicht zur Beobachtung kommt.

II. Das entwickelte Glaukom (Gl. evolutum, confirmatum) ist vorhanden, wenn freie Intervalle nicht mehr nachweisbar sind.

Nun aber unterscheiden sich die entwickelten Glaukome weiterhin hauptsächlich durch den Grad und die Dauer der begleitenden entzündlichen Erscheinungen.

Bei der glaukomatösen Excavation, oder dem nicht entzündlichen Glaukom, oder der Amaurose mit glaukomatöser Excavation, oder dem Glaukoma simplex (synonyme Benennungen derselben Krankheitsform), treten allerdings keine manifesten Entzündungserscheinungen hervor, auch geht dieser Form fast nie ein Prodromalstadium voraus (Donders). In circa $^1/_3$ ihres Vorkommens befällt sie kurzsichtige Augen (was sonst eine Rarität ist). Sie tritt relativ weniger selten als die übrigen Formen, in der ersten Hälfte des Lebens auf. In der Regel werden beide Augen bald nach einander, wenn auch mit verschiedener Rapidität befallen, während bei anderen Glaukomformen das eine Auge nicht selten ganz frei bleibt. Die Drucksymptome zeigen sich meistens weniger stark entwickelt; die Erweiterung der Pupille tritt in geringerem Grade, oder doch langsamer auf, daher pflegen auch die Regenbogenfarben, anfänglich wenigstens, vermisst zu werden; die Hornhaut behält ihre Empfindlichkeit und die vordere Kammer zeigt sich weniger auffallend verengert. Ueber die fühlbare Vermehrung des intraoculären Druckes sind die Ansichten getheilt. Während von Gräfe dieselbe gleichfalls weniger hervortretend fand, behauptet Donders die entgegengesetzte Beobachtung gemacht, und zuweilen sogar die Excavation der Papille auffallend tief gefunden zu haben.

Das Glaukom mit intermittirender Entzündung. Bei jedem entzündlichen Glaukom treten die Entzündungserscheinungen gewöhnlich „schubweise“ auf. Sie verrathen sich anfänglich nur durch äusserst

feine Trübungen der Augenflüssigkeiten. In den Intervallen bemerkt man aber unzweifelhafte Herabsetzung der centralen und resp. auch der excentrischen Sehschärfe, mehr oder weniger deutliches Hervortreten der Drucksymptome und in der Regel schon deutliche Excavation.

Diese Form kann sich aus dem Glaukoma simplex so entwickeln, dass zu diesem, allmälig periodische Entzündungssymptome hinzutreten, oder sie kann aus dem Prodromalstadium hervorgehen, indem bei demselben die Intervalle nicht mehr eine normale Sehschärfe und eine unveränderte Sehnervenpapille (vollkommen freie Intervalle) zeigen.

Die Entzündungssymptome können im Allgemeinen einen acuten oder einen chronischen Verlauf annehmen.

Das acut-entzündliche Glaukom ist diejenige Krankheitsform, welche in früherer Zeit unter dem Namen der acuten arthritischen Ophthalmie beschrieben wurde.

Das acute Glaukom kann mit oder ohne Prodromalsymptome auftreten; sehr oft ist aber das Prodromalstadium von so kurzer Dauer, dass es der Beobachtung völlig entgeht. In einzelnen sehr seltenen Fällen hat man sogar ein fast plötzliches Erlöschen jeglicher quantitativen Lichtempfindung beobachtet und diese Varietät mit dem Namen Gl. fulminans (von Gräfe) bezeichnet. Die Prodromalsymptome, insbesondere die abnehmende Brechkraft, das Auftreten der Regenbogenfarben, die vorübergehenden Verdunkelungen des Gesichtsfeldes und in der Regel auch die Ausstrahlung heftiger Schmerzen in Stirn und Schläfengegend, sowie in die Seitentheile der Nase, soweit deren knöchernes Gerüst reicht (Ciliarneurose), steigern sich beim acuten Glaukom in rascher Aufeinanderfolge und mit kurzen freien Intervallen zum entwickelten Glaukom, zu welchem noch die nachfolgenden entzündlichen Symptome hinzutreten:

Zunächst bemerkt man einen mehr oder weniger heftigen Grad von Conjunctivitis, welcher sich nicht selten bis zu chemotischer Schwellung der Bindehaut steigert. Die schleimige Secretion pflegt dabei nur geringe, um so reichlicher aber die vermehrte Thränenabsonderung zu sein. Ist die Röthung und Schwellung der Bindehaut einigermaassen beträchtlich, dann vermisst man nicht selten jene bekannte rosige Injection um den Hornhautrand, welche alle tieferen und acut-entzündlichen Affectionen in der vorderen Hemisphäre des Augapfels zu begleiten pflegt; doch kommt sie sogleich wieder zum Vorschein, sobald sie nicht mehr von der Conjunctivalinjection verdeckt wird. — Neben dieser Conjunctivalreizung ist die ungewöhnliche Erweiterung der Pupille besonders auffallend, denn bei allen entzündlichen Affectionen der vorderen Hemisphäre pflegt die Pupille verengt zu sein. Die Erweiterung bleibt stets eine mittlere, oder erreicht wenigstens nie ihr Maximum, auch zeigt sich die Pupille nicht selten unregelmässig und vorzugsweise nach einer Richtung hin ausgeweitet, ohne dass hieran — wie dies in früherer Zeit wohl geschah — bestimmte Schlussfolgerungen in Bezug auf ätiologische Allgemeinerkrankung angeknüpft werden dürften. Nicht selten sieht man den hervorgestülpten Uvealrand der Iris wesentlich verändert, stellenweise fehlend und ausgefranzt, wobei das Kammerwasser sich verfärbt, und trübe wird. Das Gewebe der Iris erscheint verwaschen und gleichfalls schmutzig-grau verfärbt, auch finden sich zuweilen mehr oder minder zahlreiche und breite hintere Synechieen. — Zugleich treten nun die subjectiven Beschwerden mehr oder minder stürmisch hervor. Die Sehkraft nimmt in raschem Verhältnisse ab, die Kranken sehen Alles wie durch einen Flor, ja das Sehvermögen

verliert sich — in acutester Weise bei Gl. fulminans — binnen kurzer Frist wohl vollständig. Die Anfälle kommen gewöhnlich zur Nachtzeit und sind in der Regel von heftigen, die nächtliche Ruhe raubenden Schmerzen begleitet. Sehr gewöhnlich beobachtet man beträchtliche Verschlimmerungen nach einer schlaflos zugebrachten Nacht. Die Erscheinung von Regenbogenfarben und die Beschränkungen des Gesichtsfeldes gegen die Nasenseite, fehlen dabei zwar nie, bilden aber so untergeordnete Beschwerden, dass sich die Kranken kaum oder gar nicht darüber beklagen. — Die ophthalmoskopische Untersuchung ist durch die Trübung des Kammerwassers und des Glaskörpers meist sehr erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht; zuweilen verlieren sich aber die Trübungen zeitweilig, so dass die Untersuchung wieder zulässig wird. Oft führt zwar eine Untersuchung nach dem ersten acuten Anfalle, zu einem negativen Resultate; in einer späteren Periode sieht man aber anfänglich nicht selten rundfleckige Ecchymosen in der Netzhaut oder grössere Extravasate in der Choroidea, und endlich bemerkt man constant die Erscheinungen der Gefässpulsation, sowie die progressiv zunehmende Excavation der Sehnervenpapille.

Ein acut-glaukomatöser Anfall dauert vielleicht nur einige Tage oder Wochen, und dann tritt ein Ruhezustand ein, welcher gleichfalls von ganz unbestimmter Dauer ist. War es der erste Anfall so kann sich das Sehvermögen fast bis zur normalen Höhe wieder erheben, und bei der ophthalmoskopischen Untersuchung kann die Sehnervenpapille noch vollkommen normal gefunden werden. Die Gefahr ist scheinbar völlig vorüber, und sie wäre es in der That, wenn eine Wiederkehr entzündlicher Recrudescenzen nicht stets befürchtet werden müsste. Gewöhnlich wiederholen sich aber solche acute Anfälle, mit Zurücklassung eines jedesmal weniger befriedigenden Intermissionszustandes, oder es gehen auch wohl die weniger heftig auftretenden acuten Anfälle und die immer weniger markirten Intermissionen in einen Zustand chronischer Entzündung über; ja, die Entzündungserscheinungen verlieren sich oft gänzlich, und doch verfällt dabei die Sehkraft mehr und mehr und es verengt sich das Gesichtsfeld bis endlich in der einen oder in der anderen Weise — wenn die Krankheit sich selbst überlassen bleibt — etwa nach Jahresfrist, oder schon früher, oder erst später, allmälig völlige Erblindung eintritt. — Die Pupille erweitert sich alsdann noch mehr, die Iris wird vollkommen starr und unbeweglich, das Irisgewebe atrophirt, die vordere Kammer wird enger und enger, und nicht selten bleiben, zeitweise auftretende heftige Schmerzen zurück, welche, ihren ursprünglichen Boden verlassend, auf Stirn und Kopf übergehen.

Das chronisch entzündliche Glaukom schliesst sich unmittelbar dem Bilde an, mit welchem wir die Schilderung des acuten beschlossen haben, indem es in letztbeschriebener Weise aus demselben hervorgeht; oder es entwickelt sich aus dem Gl. simplex, indem zu diesem, anfänglich kaum bemerkbare, entzündliche Symptome hinzutreten; oder endlich, es entsteht ganz allmälig und regelmässig aus den Vorläuferstadien, indem die Intermissionen nicht mehr rein bleiben, sondern in blosse Remissionen übergehen, welche je länger je mehr an Deutlichkeit verlieren. Die Entzündungserscheinungen zeigen sich nun continuirlich oder sie verrathen nur geringe Grade periodischer Exacerbation, doch sind sie weniger stürmisch wie bei dem acuten Glaukom; dagegen treten die zunehmenden Druckerscheinungen um so deutlicher hervor. Die Härte des Bulbus steigert sich successive bis zu den höchsten Graden (T. 3 nach Bowmann). — Es kann indessen auch umgekehrt,

ein acutes Glaukom aus dem chronischen hervorgehen, wobei Letzteres dann die Bedeutung eines protrahirten Prodromalstadiums annimmt.

Wenn die brechenden Medien durchsichtig genug sind um die ophthalmoskopische Untersuchung zu gestatten, so bemerkt man neben der mehrerwähnten Arterien- und Venenpulsation und neben der, bei längerer Dauer meistens ganz exquisiten Druckexcavation, auch noch verschiedene choroideale pathologische Veränderungen. Namentlich zeigt sich zuweilen die ganze Pigmentlage atrophisch oder zerstört, so dass nicht selten im ganzen Bereiche des Augenhintergrundes, die Gefässe der Choroidea vollkommen blosgelegt und deutlich sichtbar sind. Hie und da finden sich Blutextravasate in Retina und Choroidea; ausnahmsweise auch wohl innerhalb der Papille *). Nach Liebreich's Auffassung sind bei solchem Befunde die Pigmentzellen zwar nicht zerstört, wohl aber zeigt sich in denselben eine Verminderung des Pigmentes, und in den Stromazellen eine Pigmentvermehrung, wodurch das ganz besonders deutliche Hervortreten der Choroidealgefässe zwischen den dunkleren Intervasculärräumen erklärt würde. Das ophthalmoskopische Bild des Augenhintergrundes ist in diesem Falle mit demjenigen ziemlich übereinstimmend, welches bei Sklerotico-Choroiditis post. auf Taf. V, Fig. 3 abgebildet ist. — Die chronische Glaukomform verräth sich hauptsächlich durch die eigenthümlichen, weiter oben beschriebenen Veränderungen der Iris und ihres freien Pupillarrandes. Dazu kommen noch, intensivere Trübungen des Kammerwassers durch reichliche Aufnahme suspendirter Pigmentbestandtheile, welche die Iris mehr und mehr verschleiern und zuweilen auch als Niederschläge an der hinteren Cornealwand sichtbar werden. Nicht ganz selten sieht man auch in der vorderen Kammer, zeitweise, spontan auftretende Blutergiessungen (Hyphaema).

Eine eigenthümliche Veränderung erleidet das Bild des typischen Glaukom's durch Hinzutreten cataraktöser Verdunkelung der Linse. Nicht selten bildet sich nämlich eine, verhältnissmässig weiche Catarakt (cataracta glaukomatosa), welche mit einer zufälligen Complication nicht verwechselt werden darf. Es wird kaum nöthig sein darauf aufmerksam zu machen, dass jene bekannte eigenthümliche glaukomatöse Verfärbung des Pupillargebietes, welche bei oberflächlicher Betrachtung für Catarakt angesehen werden kann, und in früherer Zeit oft genug dafür gehalten worden sein mag, seit der Benützung des Augenspiegels nicht mehr damit verwechselt werden darf; denn bei intensivster gelblicher Verfärbung wird man nicht selten überrascht durch die Klarheit, mit welcher ophthalmoskopisch der Augenhintergrund sichtbar ist. In zweifelhaften Fällen ist daher die Benutzung des Augenspiegels, welcher über Trübung der durchsichtigen Medien die gewisseste Auskunft giebt, nicht zu versäumen. — Die Hornhaut zeigt gewisse, besonders den späteren Stadien des chronischen Glaukom's eigenthümliche Veränderungen. Sie wird zunächst unempfindlich, alsdann trübt sich ihre Epithelialschicht und weiterhin erweicht und exulcerirt sich sogar ihre Substanz, wodurch zuweilen die weniger widerstandsfähigen Theile hervorgebuchtet werden und ganz andere Druckerscheinungen darbieten als bei einer Hornhaut von gleichmässiger Consistenz, welche wohl stets die grösste Neigung zeigt, sich abzuflachen. Ausnahmslos findet man endlich noch die Ciliargefässe in einem Zustande der Blutüberfüllung, welcher die Störungen der Circulation im Inneren des Auges auf das Bestimmteste andeutet.

*) Siehe Liebreich's Atlas der Ophthalmoskopie Taf. XI, Fig. 5.

Diese Gefässe erscheinen nämlich dick geschwollen und auffallend stark geschlängelt oder spiralförmig gewunden; an ihrer Durchtrittsstelle durch die Sklera zeigen sie sich scharf abgeschnitten, und die Umgebung dieser Durchtrittsstellen ist gewöhnlich in einem geringen Umfange intensiv dunkelbraun oder selbst schwärzlich verfärbt. Der zwischen den Augenlidern sichtbare Theil der Sklera gewinnt ein eigenthümlich blasses, wachsartiges Aussehen, welches durch Atrophie der Gefässe des subconjunctivalen Gewebes erklärt werden muss.

Im weiteren Verlaufe und bei längerer Dauer steigern sich die genannten Phänomene, insbesondere sieht man Blutextravasate in der vorderen Kammer immer häufiger auftreten; die vordere Kammer verengert sich so, dass die Linse mit der Hinterfläche der Hornhaut fast in Berührung tritt; die Hornhaut selbst aber wird trübe, exulcerirt und lässt mannigfache Folgeveränderungen erkennen. — Das Sehvermögen nimmt ab und reducirt sich, wiewohl immer noch absatzweise, bis zu blosser quantitativer Lichtempfindung und erlischt endlich vollständig. Ist es einmal bis dahin gekommen, dann ist in Bezug auf Wiederherstellung des Sehvermögens, alle Kunsthülfe vergeblich; der Zustand selbst aber wird alsdann mit der Benennung absolutes Glaukom (Gl. absolutum) bezeichnet, wodurch speziell die völlige Hoffnungslosigkeit dieses Stadiums ausgedrückt werden soll.

III. Das consecutive Glaukom (Gl. consecutivum) unterscheidet sich von den gewöhnlichen Glaukomformen hauptsächlich durch die ätiologischen Bedingungen, welche ihm zu Grunde liegen, und durch gewisse, von diesen Bedingungen abhängige Modificationen ihres Auftretens und ihrer Symptome.

Während bei den gewöhnlichen Glaukomformen die eigentliche Grundursache der intraoculären Druckvermehrung als unbekannt, oder wenigstens als hypothetisch betrachtet werden muss, und am allerwahrscheinlichsten mit den Involutionsvorgängen in Zusammenhang steht, finden wir bei dem consecutiven Glaukom gewisse gleichzeitig vorhandene, andere Erkrankungen des inneren Auges vor, von denen die Druckvermehrung abzuleiten ist. — Unter denjenigen krankhaften Zuständen, in deren Gefolge wir glaukomatöse Prozesse hervortreten sehen, sind die nachfolgenden besonders namhaft zu machen:

Zunächst verdient die Druckzunahme in Folge von Linsenquellung, sei diese letztere durch ein Trauma bedingt oder durch operative Verletzung der Linsenkapsel mittelst Discision oder Reclination hervorgerufen, eine besondere Erwähnung. Die verletzte Stelle der Linsenkapsel gestattet dem Kammerwasser freieren Zutritt, die corticalen Linsenmassen quellen in Folge dessen auf und können durch Volumenszunahme, als Folge der Quellung, oder auch durch Hervorrufung iritischer und choroiditischer Reizung, vielleicht eine vermehrte Secretion dieser Gefässmembranen nach sich ziehen. Die deletären Folgen einer solchen zufälligen oder operativen Verletzung sind bekannt genug. Mit Recht hat man in manchen Fällen, die Zerstörung des Sehvermögens von consecutiver Choroiditis mit Exsudation in den Glaskörperraum, von Ablösungen der Netzhaut und von ähnlichen Vorgängen abgeleitet; wenn aber nach vorausgegangenen Verletzungen die entzündlichen Erscheinungen rückgängig geworden, wenn die Linse vielleicht vollständig resorbirt ist und wenn die übrigen brechenden Medien durchsichtig geblieben sind, so hat man nachträglich oft genug Gelegenheit sich davon zu überzeugen, dass von Netzhautablösung und dergl. nichts aufzufinden ist, dass dagegen eine tiefe Sehnervenexcavation den Hauptbefund

der Untersuchung des Augenhintergrundes ausmacht, und dass ausserdem noch eine vermehrte Härte des Bulbus und andere glaukomatöse Symptome bemerkbar werden. Wir müssen alsdann annehmen, dass das Sehvermögen hier nicht durch materielle Veränderungen der inneren Membranen, sondern durch glaukomatöse Zerstörung der Nervenfasern zu Stande gekommen ist. — Ganz ähnliche begleitende Symptome finden sich zuweilen auch, wenn nach Reclination der Linse das Sehvermögen langsam zu Grunde geht, oder wenn ein fremder Körper in das Innere des Auges eingedrungen; sie berechtigen uns vollkommen zu der Annahme eines secundär hinzugetretenen Glaukom's.

Nach Iritis und Iridochoroiditis mit Pupillarabschluss sieht man zwar häufig wie das Sehvermögen in der oben (S. 670) ausführlicher geschilderten Weise zu Grunde geht. Nach von Gräfe's Beobachtungen ist aber ein Theil und vielleicht sogar ein nicht geringer Theil der Erblindungen in solchen Fällen, ebenfalls auf Rechnung eines hinzutretenden glaukomatösen Processes zu bringen. Freilich sind nicht alle Fälle geeignet hierüber Gewissheit zu geben weil durch die Veränderungen im Pupillargebiete, eine genaue ophthalmoskopische Untersuchung zuweilen sehr erschwert, meistens sogar ganz unmöglich gemacht wird, und weil der Prozess sehr bald in Atrophie und grössere Weichheit des Bulbus überzugehen pflegt; dennoch konnte in einzelnen geeigneten Fällen, sowohl die Excavation der Papille, wie auch das der Atrophie kurz vorhergehende Stadium vermehrter Härte des Augapfels zuverlässig constatirt werden. Am leichtesten und unzweifelhaftesten liess sich die für Glaukom charakteristische Beschränkung des Gesichtsfeldes nachweisen. Einige anatomisch untersuchte Augäpfel scheinen gleichfalls für die Richtigkeit dieser Annahme zu argumentiren.

In neuester Zeit hat Horner einige Fälle bekannt gemacht, in denen Trigeminus-Hyperästhesie als Ursache glaukomatöser Erkrankung nachgewiesen werden konnte. Wir dürfen diese, zwar nicht zahlreichen, aber genau und sorgfältig beobachteten Fälle um so weniger mit Stillschweigen übergehen, als sie der Donders'schen Hypothese (Siehe S. 714), von klinischer Seite eine wichtige Stütze darzubieten scheinen.

Eine besondere Beachtung verdient ferner noch das gemeinschaftliche Vorkommen von Sklerotico-Choroiditis und Glaukom, wobei letzteres nicht sowohl eine consecutive Krankheit, als vielmehr eine Complication der ersteren Erkrankung bildet (Gl. complicatum). Mit Unrecht ist diese Complication geläugnet worden (Desmarres); man findet sie vielmehr nicht ganz selten, wenn Sklerotico-Choroiditis post. vorausgegangen war, in der zweiten Lebenshälfte oder jenseits der fünfziger Jahre. Freilich ist die hierbei vorkommende Sehnervenexcavation selten sehr tiefgehend, allein die gleichzeitig mit ihr auftretende laterale Einengung des Gesichtsfeldes, die vermehrte tastbare Härte des Augapfels, die träge Beweglichkeit der Pupille und besonders die im Vergleich mit anderen Sklerektasieen zuweilen unverhältnissmässige Sehschwäche lassen keinen Zweifel gegen die glaukomatöse Natur des Uebels aufkommen. Es ist überhaupt bemerkenswerth, dass die Resistenzkraft der Sklera bei allen Glaukomformen, und also auch bei dem Glaukoma consecutivum und complicatum, eine sehr wichtige Rolle spielt. Nur dann, wenn die Sklera derb und dicht genug ist um den Druckzunahmen im Inneren des Auges zu widerstehen, können deletäre Druckerscheinungen zu Stande kommen. Hierin liegt offenbar der Grund weshalb, bei der geringeren Nachgiebigkeit der Sklera im höheren Alter, die Krankheit vorzugsweise nur

in der zweiten Hälfte des Lebens angetroffen wird. Allerdings scheint nun, gerade aus diesem Grunde, die Skleralektasie am allerwenigsten geeignet, eine Complication des Glaukom's werden zu können; da sie aber dennoch als solche angetroffen wird, so liegt die von Einigen (Schweigger) als wahrscheinlich hingestellte Annahme ziemlich nahe, dass beide Krankheiten auf einerlei Ursache beruhen und durch Vermehrung des intrabulbären Inhaltes bedingt werden. So weit die Nachgiebigkeit der Sklera dies gestattet, würde sich, nach dieser Ansicht, die Krankheit nur als Skleralektasie manifestiren; so bald aber die Druckvermehrung den Nachgiebigkeitsgrad der Sklera überschreitet, oder wenn überhaupt die Nachgiebigkeit der Sklera gleich Null wird, muss der Druck in verderblicher Weise auf die Nervensubstanz des Sehnerven sich erstrecken und die genuinen Symptome des Glaukom's in die Erscheinung treten lassen.

Es bleibt nun noch eine letzte Gruppe von Augenkrankheiten, welche zuweilen in glaukomatöse Formen übergehen, nämlich die ektatischen Hornhautnarben, zur Besprechung übrig. Das prominirende Leukom und die totalen sowohl wie die partiellen Hornhautstaphylome sind bekanntlich gar nicht selten mit einem unverhältnissmässigen Grade von Schwachsichtigkeit, resp. mit mangelnder Lichtempfindung verbunden. Die Frage, wie diese hochgradige Schwachsichtigkeit oder diese vollständige Blindheit, welche z. B. nach einer unter solchen Bedingungen verrichteten und wohlgelungenen Iridektomie zurückblieb, zu erklären sei, hat mehrere Beobachter (Arlt u. And.) sehr ernstlich beschäftigt. v. Gräfe, und nach ihm viele Andere, sind inzwischen zu der Ueberzeugung gekommen, dass es sich auch hier meistens wohl um einen Uebergang in glaukomatöse Zerstörung des Sehnerven handele, und dass jene, gewöhnlich mit Phthisis Bulbi endigenden Fälle, in welchen durch Netzhautablösung und durch massenhafte Ergiessungen von Blut oder anderen Exsudationsprodukten in den Glaskörperraum, vielleicht weit seltener seien als man bis dahin anzunehmen gewohnt war. Nicht nur gelang es in manchen, zur genauen Untersuchung geeigneten Fällen, die Abwesenheit solcher Verhältnisse ophthalmoskopisch zu constatiren; es gelang auch oft genug die charakteristische Sehnervenerkrankung zu erkennen und hieraus — so wie aus den gleichzeitig nachweisbaren Beschränkungen des Gesichtsfeldes und der schon von Arlt hervorgehobenen Härtezunahme des Bulbus, dem Vordringen von Iris und Linse gegen die Hornhaut, dem Unempfindlichwerden der letzteren, der Ausdehnung subconjunctivaler Venen — einen Schluss auf glaukomatöse Erkrankung auch in solchen Fällen für wahrscheinlich und erlaubt zu halten, in welchen nicht alle übrigen Symptome ebenso deutlich hervortraten. Hierzu kommt noch, als ein sehr unzweideutiges Zeichen, die staphylomatöse Hervorwölbung der Hornhautnarbe, welche an und für sich zwar nur die grössere Nachgiebigkeit der betreffenden erweichten oder verdünnten Hornhautstelle, zugleich aber auch eine Inhaltszunahme des Augapfelraumes andeutet. Nach eingetretener fester Vernarbung und narbiger Retraction, wird die durch entzündlichen Reiz oder durch Linsenquellung veranlasste Vermehrung der intraoculären Spannung ihre nachtheiligen Wirkungen auch auf den Sehnerven geltend machen, und einen dem typischen Glaukom völlig analogen Erkrankungsprozess herbeiführen müssen.

IV. Mit der Benennung glaukomatöse Degeneration bezeichnet man alle krankhaften Veränderungen des Augapfels, welche der vollständigsten und dauernden Erblindung in Folge von Glaukom, nämlich dem absoluten Glaukom, noch nachzufolgen pflegen. Die Erkran-

kung hat nämlich ihr Ende nicht erreicht, wenn auch die Sehfunction vollständig erloschen und zerstört ist; es zeigen sich vielmehr noch anderweitige, meist entzündliche Symptome, welche den unglücklichen Kranken nicht selten bis an sein Lebensende fortwährend belästigen und quälen. — Die Iris atrophirt und reducirt sich zuweilen auf einen schmalen, kaum noch deutlich bemerkbaren Saum; die cataraktös gewordene Linse bläht sich und drängt sich näher und näher gegen die Hornhaut heran, indem sie den vorderen Kammerraum mehr und mehr einengt; die Hornhaut selbst wird trübe und erweicht, wenn sie es nicht vorher schon war, und häufig sich wiederholende Blutergüsse finden nicht nur in der vorderen Kammer, sondern auch in den inneren Membranen des Auges und in dem Glaskörperraum statt. Nicht selten sieht man einzelne bläulich verfärbte Stellen der Sklera, besonders am Aequator des Augapfels sich bucklig hervorblähen. Die Ausdehnung der subconjunctivalen Venen erreicht ihr Maximum, und eine continuirliche Conjunctivitis, gegen welche die ärztliche Kunst vergeblich kämpft, und fortdauernde Ciliarneurosen, welche dem Kranken die nächtliche Ruhe rauben und seine ohnehin gewöhnlich schon schwächliche Gesundheit mehr und mehr untergraben, geben zu fortdauernden Klagen reiche Veranlassung.

Es ist bemerkenswerth, dass die in allen Stadien des Glaukom's so wirksame und heilbringende Iridektomie, zur Abhülfe der entzündlichen Beschwerden bei glaukomatöser Degeneration, wenig oder nichts mehr zu leisten im Stande ist.

Aetiologisches. — Wenn auch das Glaukom nicht unter die erblichen Krankheiten eingerechnet werden darf, so sieht man doch zuweilen (ähnlich wie bei Cataraktbildung), dass mehrere Glieder einer und derselben Familie von dieser Krankheit ergriffen werden, wodurch man geneigt wird, einen gewissen — wiewohl nur untergeordneten — Grad hereditärer Disposition anzunehmen. Man will auch unter solchen Verhältnissen, wenn gleich die Krankheit selbst erst in späteren Jahren zum Ausbruch kam, eine geringe vermehrte Spannung, einen „unphysiologischen Resistenzgrad“ des Augapfels, schon in früherer Jugend bemerkt haben (von Gräfe).

Das Auftreten von Glaukom in jüngeren Jahren gehört im Allgemeinen unter die Seltenheiten; gewöhnlich wird es erst nach dem 50sten Lebensjahre beobachtet. Nach den von Donders aufgenommenen statistischen Ziffern stellt es sich heraus, dass die Hälfte aller Glaukomkranken schwächliche und kränkliche Personen sind, dass das weibliche Geschlecht ein etwas stärkeres Contingent liefert, und dass die Häufigkeit der Krankheit zunimmt mit dem zunehmenden Alter. Vor dem 30sten Lebensjahr ist die Krankheit sehr selten und kommt in jüngeren Jahren vielleicht nur als consecutives Glaukom vor. Am häufigsten tritt sie auf, zwischen dem 50sten und 60sten Lebensjahre. Erwägt man aber, dass die Zahl der Menschen, welche das 60ste Lebensjahr überschritten haben, um so kleiner wird, je weiter sie über dieses Alter hinausleben, so darf man, aus der im höheren Alter noch bemerkbaren relativen Häufigkeit dieser Krankheit, sich wohl zu der Behauptung berechtigt halten, dass die Disposition dazu mit den steigenden Jahren in gleicher Proportion zunimmt.

Ausser dem soeben Angeführten lassen sich für das nicht-consecutive Glaukom zur Zeit noch keine zuverlässigen und speziellen ätiologischen Momente angeben.

Behandlungsweise. — Das Glaukom wurde zu allen Zeiten als ein unheilbares Uebel betrachtet. Wenn auch mancherlei Mittel dage-

gen angegeben oder zur Linderung der damit verbundenen Beschwerden empfohlen wurden, so findet man fast immer, mit grösserer oder geringerer Offenheit, das Geständniss der unsicheren Wirkung oder der völligen Wirkungslosigkeit aller anzuwendenden Mittel hinzugefügt. Selbst Wenzel gesteht aufrichtig, dass alle Therapie vergeblich gegen diese Krankheit kämpfe, dass man durch innere Arzneimittel auf die Länge nur die Gesundheitsverhältnisse des Patienten beeinträchtige, und fügt hinzu, dass leichtbegreiflicherweise eine erfolgreiche Operation undenkbar sei. In dieser letzteren Behauptung hat sich aber der sonst so scharfsichtige und hochverdiente Wenzel — wie die Erfahrungen der letzten 10 Jahre gelehrt haben — glücklicherweise geirrt.

Die durch von Gräfe entdeckte Heilwirkung der Iridektomie darf als der glänzendste Triumpf bezeichnet werden, den die Augenheilkunde über eine seit Jahrhunderten für unheilbar gehaltene Krankheit errungen hat, und muss zugleich als ein epochemachendes Ereigniss in der Geschichte der Augenheilkunde hervorgehoben werden *).

Es war im Jahre 1856, als von Gräfe, geleitet durch seine von glücklichen Erfolgen begünstigte Anwendung der Iridektomie bei Iritis mit Pupillarabschluss, und geleitet durch die Beobachtung der druckvermindernden Wirkung einer richtig ausgeführten Iridektomie, den ersten, zur weiteren Verfolgung seiner Idee entschieden aufmunternden Versuch an einem glaukomatösen Auge machte. Die Patientin, welche kaum noch in nächster Nähe die Finger einer vorgehaltenen Hand erkannt hatte, zählte dieselben am Tage nach der Operation mit Sicherheit auf 3 bis 4 Fuss Entfernung. Dieser ersten Operation folgten sehr bald noch andere, welche von eben so zweifellosen Erfolgen begleitet waren, und wie ein Lauffeuer verbreitete sich alsbald die erfreuliche Kunde von der Heilbarkeit des Glaukom's durch die ganze civilisirte Welt! Noch war kein Jahr verflossen, und fast jeder Augenarzt wusste von den Heilwirkungen der Iridektomie bei Glaukom aus eigener Erfahrung zu reden. — Zwar fand die neue Methode — wie alles Neue — anfänglich ihre hartnäckigen Gegner und Widersacher, allein mit jedem Jahre lichteten sich ihre Reihen. Der Sturm hat sich längst wieder gelegt! Es giebt gegenwärtig kaum noch einen nennenswerthen Gegner dieses Verfahrens. Auch versuchten Einzelne, durch anders ausgedachte Operationsmethoden, die Iridektomie zu ersetzen oder zu verdrängen, allein die Italiener mit ihren mehr als hundertfältig wiederholten Paracentesen, und Hancock mit seiner Durchschneidung des Ciliarmuskels, haben nur vereinzelte Nachahmer gefunden, wiewohl sie sich selbst, glänzender Erfolge rühmen. Die Iridektomie dagegen hat so sicheren Boden gewonnen, dass es gegenwärtig den nichtophthalmologischen Fachgenossen schon zum Vorwurf gereicht, wenn sie deren rechtzeitige Ausführung bei Glaukom vernachlässigen.

Es giebt Menschen, welche eine überwiegende Neigung haben dem historischen Urquell der Dinge nachzuforschen, und welche nicht glauben wollen, dass etwas Grosses unvorbereitet in die Erscheinung treten kann. Es musste daher auch die von Gräfe'sche Entdeckung ihre

*) In der Heidelberger Ophthalmologen-Versammlung i. Sept. 1861 sagte Donders: wenn von Gräfe nur diese einzige Entdeckung gemacht hätte, so verdiente darum allein schon sein Name und sein Andenken unsterblich erhalten zu bleiben bei den nachfolgenden Geschlechtern.

Vorläufer gehabt haben. In der That konnte der Nachweis geführt werden, dass schon Middelmore*) und Mackenzie**), die Druckerhöhung als das wichtigste Glaukomsymptom anerkennend, ihre therapeutisch-operativen Heilversuche gegen diese gerichtet, und durch Incision in den Augapfel und Herauslassung einer Quantität Glaskörpersubstanz, die Krankheit zu heilen versucht hatten. Die Versuche scheinen indessen wenig erfolgreich gewesen zu sein, denn sie geriethen so sehr in Vergessenheit, dass diese Notiz sehr vielen Fachgenossen ganz unbekannt geblieben war. Immerhin können aber solche Operationen als erster, misslungener Versuch, das Glaukom auf operativem Wege zu heilen, betrachtet werden, wenn auch der intellectuelle Faden des Zusammenhanges zwischen ihnen und der gegenwärtig allgemein üblich gewordenen Operationsmethode, vollständig fehlt.

Auch die verschiedenen Bemühungen, durch Abänderungen und Modificationen in dem Technicismus der Operation oder durch Anwendung anderer Instrumente, noch grössere Vortheile zu erreichen, sind — bis jetzt wenigstens — erfolglos geblieben. Die Operation sichert noch immer die besten Erfolge, wenn sie genau so ausgeführt wird wie sie v. Gräfe in seinen ersten Mittheilungen über diesen Gegenstand beschrieben hat.

Die Iridektomie zur Heilung des Glaukom's wird aber ebenso ausgeführt, wie sie oben (S. 288) zum Zwecke der Eröffnung einer künstlichen Pupille ausführlich beschrieben wurde; nur sind für den Zweck, von welchem hier die Rede ist, zwei essentielle Rücksichten zu beobachten: die Iris muss nämlich bis an ihren peripherischen Rand ausgeschnitten werden, und das ausgeschnittene Irisstück muss breit sein. v. Gräfe hatte gleich Anfangs schon bemerkt, dass zu kleine Iridektomieen und namentlich solche, bei denen die Iris nicht bis an ihren äussersten Rand ausgeschnitten worden, sich bei Glaukom nutzlos zeigten, und dass vielleicht erst eine spätere, in genügenden Proportionen ausgeführte Iridektomie an demselben Auge, den gewünschten Erfolg herbeiführte. Diese Bemerkung ist von allen Seiten bestätigt und von vielen Seiten unzählige Male wiederholt worden. Nur Donders scheint in sofern mit dieser Hauptregel nicht völlig einverstanden, als er auf die Ausschneidung der Iris bis zum äussersten Rande, alles Gewicht legt; die erhebliche Breite des ausgeschnittenen Stückes dagegen für weniger wichtig in Bezug auf sichere Erreichung des Heileffektes betrachtet.

Ueber die physikalischen Gründe, warum durch eine, nach obiger Vorschrift ausgeführte Iridektomie, dauernde Verminderung des intraoculären Druckes und folgeweise Heilung des Glaukom's herbeigeführt wird, sind bis jetzt (wie durch Donders nachgeweisen wurde) nur unhaltbare Hypothesen aufgestellt worden. Vermuthlich wird der wahre Grund erst dann aufgefunden werden, wenn über die Krankheit selbst und über die Bedingungen, unter welchen überhaupt eine krankhafte Druckvermehrung entsteht, unsere Kenntnisse sich hinreichend erweitert und befestigt haben werden. Bemerkenswerth bleibt es indessen, dass die schon früher durch v Gräfe beobachtete, auffallend heilsame Wirkung der Iridektomie bei Iritis mit Pupillarabschluss und bei Iridochoroiditis, wahrscheinlich nicht (wie er selbst früher glaubte), durch Wiederherstellung der freien Communication zwischen dem vorderen und dem hinteren Augenraum, und durch consecutive freiere

*) A treatise on the diseases of the eye Vol. II, pag. 15. (1835).

**) A practical treatise on the diseases of the eye. First edition pag. 710. London 1830.

Circulation des Blutes in den Gefässmembranen des Auges zu Stande komme, sondern dass sie hier, ebenso wie bei Glaukom, durch ihre druckvermindernde Wirkung heilsam werde. Seitdem nämlich die Complicationen des Glaukom's mit gewissen anderen Augenkrankheiten, und dessen Abhängigkeitsverhältniss von diesen letzteren, genauer studirt worden ist, hat man alle Ursache anzunehmen, dass wenigstens ein Theil des Erfolges einer unter solchen Verhältnissen ausgeführten Iridektomie, nicht sowohl auf die causale Krankheit, als vielmehr auf das complicirende Glaukom, oder, mit anderen Worten, auf die hinzutretende intraoculäre Druckvermehrung eine günstige Wirkung ausübe, und dass daher der ursächliche Zusammenhang oder die physikalischen Gründe der Heilwirkung in beiden Fällen dieselben seien.

Die Heilwirkung der Iridektomie ist übrigens nicht bei jeder Form und nicht in allen Stadien des Glaukomes eine gleich günstige. Im Allgemeinen lässt sich darüber sagen, dass die Wirkung um so erfreulicher ist, je frischer, um so unbedeutender, je langsamer und schleichender die Krankheit sich zeigt und je länger sie bereits gedauert hatte. Am eclatantesten tritt sie bei dem acuten Glaukom, am zweifelhaftesten bei dem sog. Gl. simplex hervor. Bei diesem letzteren besteht die Wirkung (nach v. Gräfe) zuweilen nur in einer Sistirung des Krankheitsprocesses, dessen weitere Fortschritte, zweifellos, wenigstens Jahre lang, hintangehalten werden können. Donders versichert dagegen, dass nach eigenen Beobachtungen und bei genauer Prüfung, die Verhältnisse sich noch etwas günstiger gestalten als es v. Gräfe zugegeben hatte; er selbst habe nicht allein einen Stillstand des Processes, sondern auch eine allmälig zunehmende Verbesserung der Sehschärte und in vielen Fällen auch eine Wiedererweiterung der Gesichtsfeldeinschränkung nach Iridektomie bei Glaükoma simplex beobachtet. — Nach Donders ist die Indication zur Iridektomie, so wie die Prognose der zu erwartenden Heilwirkung, im Allgemeinen abhängig von dem Grad der Härte des Bulbus, zusammentreffend mit Excavation der Papille und mit der Störung des Sehvermögens.

Entschieden günstiger gestalten sich die Wirkungen der Iridektomie bei den gewöhnlichen chronischen Glaukomformen, zumal wenn sie noch nicht allzulange bestanden, und wenn die Sehschärfe nicht allzusehr gesunken ist. Ohne Ausnahme, wenn die Operation richtig ausgeführt worden, und wenn der Process nicht schon zu alt war, zeigte sich eine merkliche und bleibende Besserung aller Symptome, insbesondere auch eine Besserung der gesunkenen Sehschärfe. — Wenn in Folge von chronischem Glaukom das Sehvermögen völlig erloschen, und wenn keine Spur quantitativer Lichtwahrnehmung mehr nachweislich war, dann ist auch in keinem Falle die erloschene Sehkraft durch Iridektomie wieder belebt worden; indessen gelang es in solchen Fällen zuweilen, etwa vorhandene heftige Ciliarneurosen zu lindern oder zu beseitigen. Es ist mithin von Wichtigkeit, den Patienten mit den zu erwartenden Erfolgen der Operation genau bekannt zu machen, damit er in seinen Hoffnungen und Erwartungen nicht getäuscht werde.

Am glänzendsten sind endlich die Heilerfolge bei dem acuten Glaukom, und zwar um so glänzender, je kürzere Zeit die Erkrankung gedauert hatte. Es folgt hieraus die Regel, dass mit der Ausführung der Operation, wenn sie als zweckmässig erkannt worden, im Allgemeinen niemals gezögert werden darf.

Inzwischen bleibt doch, wenn nicht — bei fulminirendem Glaurom — vollständige Erblindung bereits eingetreten, ein gewisser Zeitkaum übrig, in welchem man ohne wesentlichen Nachtheil, die Opera-

tion noch verschieben kann, wiewohl immerhin einige feinere Vortheile zu Gunsten der früher ausgeführten Operation sprechen. Es können in jedem speziellen Falle gewisse Rücksichten vorliegen, welche das Aufschieben der Operation wünschenswerth erscheinen lassen. Diesen gegenüber ist aber einige Nachgiebigkeit von Seiten des Arztes nicht nur zulässig, sondern unter Umständen sogar ganz gerechtfertigt. Namentlich ist hervorzuheben, dass die Dringlichkeit der Operation nicht sowohl durch die Heftigkeit der entzündlichen Erscheinungen, oder durch die Intensität der Druckerhöhung, oder durch den Grad der Ciliarneurose, sondern einzig und allein durch die rasche Abnahme des Sehvermögens geboten wird. Wenn also, bei mässiger Herabsetzung der Sehschärfe, die übrigen glaukomatösen Symptome mit grösster Heftigkeit auftreten, so ist doch ein Aufschub von wenigen Tagen erlaubt und kann sogar, gerade in diesem Falle, auch für den Erfolg der Operation wünschenswerth sein, sofern es inzwischen vielleicht gelingt das stürmische Auftreten der Symptome auf anderem Wege (namentlich durch subcutane Morphiuminjectionen) zu mässigen und dadurch den vermehrten Gefahren der Operation vorzubeugen. Sinkt aber das Sehvermögen in raschem Verhältniss binnen kurzer Frist, oder ist es bereits in acutester Weise vollständig erloschen, dann giebt es keine Rücksichten mehr, welche gegen die schleunigste Ausführung der Iridektomie geltend gemacht werden können; jede Stunde Zeitverlust wird eine prognostisch schlechtere Aussicht auf Erfolg nach sich ziehen.

Ganz besonders lehrreich sind in dieser Beziehung einige Fälle von fulminirendem Glaukom, welche von Gräfe *) operirt hat. In dem einen dieser Fälle konnte die Operation schon acht Stunden nach dem Eintreten der vollständigsten Erblindung in Folge von fulminirendem Glaukom ausgeführt werden. Am Tage nach der Operation sah Pat. die Bewegungen der Hand und konnte am dritten Tage schon Finger zählen; in späterer Zeit gelangte er dahin, Jäger's Schriftproben Nr. III auf 10 Zoll, bei normalem Gesichtsfelde lesen zu können. — In einem anderen Falle, welcher erst am dritten Tage operirt wurde, stellte sich das Resultat weit ungünstiger. Am Tage nach der Operation war noch keine, und an dem darauf folgenden Tage kaum eine Spur quantitativer Lichtempfindung nachweisbar; erst nach 8 Tagen konnte Patient Finger in einem kleinen Abschnitte des Gesichtsfeldes zählen und gelangte schliesslich soweit, dass er mit Convexgläsern Schrift VI auf 10 Zoll lesen konnte. — In einem dritten Falle, in welchem erst nach 14tägigem Bestehen einer durch fulminirendes Glaukom entstandenen vollständigen Erblindung operirt werden konnte, blieb die Iridektomie in Bezug auf Wiederherstellung des Sehvermögens ohne jeden Erfolg. Zwar zeigten sich in späterer Zeit noch deutliche Spuren wiederkehrender quantitativer Lichtempfindung, allein auch diese verloren sich wieder, und liessen keine Aussicht auf Besserung zurück.

Die Iridektomie wird als eine völlig ungefährliche Operation betrachtet und namentlich hat man sich schon ganz daran gewöhnt ihre Ausführung bei entzündlichen Affectionen des Auges durchaus nicht zu scheuen. Nach allen bisherigen Erfahrungen kann ihr eine antiphlogistische Wirkung nicht mehr abgesprochen werden. Es ist aber von grösster Wichtigkeit auch ihre möglichen Gefahren zu studiren, und hier noch be-

*) Archiv f. Ophthalmologie Bd. VIII, Abth. 2, S. 246 u. f. Berlin 1862.

sonders, in spezieller Berücksichtigung der Glaukomkrankheit. — So wie jede brüske Herabsetzung des intraoculären Druckes, durch alle Operationen, bei welchen die Augapfelhülle eröffnet und ein Theil der Contenta bulbi herausgelassen wird, seine üblen Folgen haben kann, so ist dies auch der Fall bei der Iridektomie, namentlich wenn sie an einem glaukomatös erkrankten Auge ausgeführt wird. Ecchymosen der Netzhaut und Choroidea sind sehr gewöhnliche Folgen und sind bei Glaukom, trotz des vorsichtigsten Operiren's und trotz des langsamsten Abfliessenlassen des Kammerwassers, nicht selten unvermeidlich. Oft lässt sich, zumal beim fulminirenden Glaukom, bei welchem die Blutstauung den höchsten Grad erreicht, diese Gefahr gar nicht vermeiden. — Es ist übrigens nicht ganz leicht zu verstehen, warum, bei vorhandener Blutstauung, gerade in dem Momente der (vorsichtigen) Druckverminderung, Blutaustritt zu Stande kommen soll. Wir sind weit mehr geneigt anzunehmen, dass die Ecchymosen während der Einführung und beim weiteren Vorschieben des Lanzenmessers zu Stande kommen, in welchem Momente offenbar eine sehr beträchtliche Druckvermehrung statt finden muss, und würden glauben, dass ein geringes Abfliessenlassen von Kammerwasser sogleich nach dem Einstich, am besten geeignet wäre Blutecchymosen zu verhüten. Die grösstmögliche Aufmerksamkeit auf langsames Abfliessen des Kammerwassers bleibt indessen jedenfalls empfehlenswerth. — Halten sich die Ecchymosen innerhalb bescheidener Schranken, dann sieht man sie gewöhnlich ohne weiteren erheblichen Nachtheil rückgängig werden; doch können sie bei grösserer Ausdehnung auch entschiedenen Schaden zurücklassen.

Ein anderer Nachtheil, welcher bei ungenügend vorsichtiger Iridektomie zuweilen sich ereignen kann, ist Verletzung der Linsenkapsel und consecutive Cataraktbildung. Es ist die Frage aufgeworfen worden, ob nicht — besonders bei Glaukom, bei welchem die Disposition zu Cataraktbildung ohnehin schon gegeben ist — auch ohne Kapselverletzung Catarakt entstehen könne. Wiewohl nun bei beginnender Catarakt, eine Beschleunigung der Staarreife in Folge von Iridektomie wiederholentlich beobachtet worden, so muss doch die angeregte Frage entschieden verneint werden. Unter mehr als 400 Glaukom-Operirten hat von Gräfe nur ein einziges Mal, unmittelbar nach der Operation, Catarakt entstehen sehen in einem Auge, welches vorher keine Spuren davon gezeigt hatte, und in diesem Falle war (wegen einer excessiven, nicht richtig bemeisterten Ungebärdigkeit der Patientin) die Kapsel nachweislich bei der Operation verletzt worden. Es ist daher nicht anzunehmen, dass durch die richtig ausgeführte Operation, Catarakt hervorgerufen werde wenn noch keine Spuren derselben vorhanden sind. Wenn aber in einer späteren Zeit Linsentrübung nachfolgt, dann ist es nicht wahrscheinlich, dass diese, mit einer vorausgegangenen Operation in ursächlichem Zusammenhange stehe. Das späte Nachfolgen einer Linsentrübung soll aber verhältnissmässig sogar seltener beobachtet worden sein, woraus geschlossen werden darf, dass die Iridektomie, indem sie den glaukomatösen Prozess unterdrückt, in diesem Falle gleichzeitig auch die Disposition zur Cataraktbildung vermindert. — Unter allen Umständen ist auf sorgsamste Vermeidung einer Kapselverletzung um so mehr Gewicht zu legen, als bei verengter vorderer Kammer eine Verletzung schwieriger zu vermeiden ist als unter gewöhnlichen Verhältnissen.

Mit Berücksichtigung der grösseren Schwierigkeiten bei der technischen Ausführung und der grösseren Vulnerabilität des glaukomatösen

Auges, hat von Gräfe den Rath gegeben die Iridektomie bei Glaukom stets nur unter „dreister Fixation" des Bulbus zu vollführen, denn dadurch allein erlangt man hinreichende Sicherheit in der vorsichtigen und vollkommen richtigen Erfüllung aller erforderlichen Bedingungen.

In Bezug auf den Ort der Iridektomie glaubt von Gräfe aus ähnlichen Gründen die Lage nach innen empfehlen zu müssen. Wenn auch die kosmetischen und optischen Vorzüge einer Iridektomie nach oben nicht in Abrede gestellt werden, so scheinen doch diese Rücksichten gegen den Hauptzweck entschieden zurückzutreten. In der That sind aber die Schwierigkeiten der Iridektomie nach oben so sehr viel grösser, dass es rathsam erscheint, zumal bei unzuverlässiger Assistenz, bei ungenügender eigener Uebung und überhaupt unter schwierigeren Umständen des vorliegenden Falles, der Richtung nach innen den Vorzug zu geben.

Auf eine eigenthümliche „cystoide" Form der Vernarbung macht von Gräfe endlich noch aufmerksam, welche nach seinen Beobachtungen in sehr ausgeprägter Weise etwa bei $^1/_{15}$ aller Glaukomoperirten, in geringerem Grade aber wenigstens bei $^1/_5$ beobachtet wird, und daher ohne allen Zweifel mit dem Glaukom selbst und mit den Modificationen der Operation wie sie bei dieser Krankheit erforderlich werden, in ursächlichem Zusammenhang steht. Namentlich bildet wohl der sklerale, etwa 1 Mm. vom Hornhautrande entfernte Einstich (beim Einstich in die Hornhaut wird eine solche anomale Vernarbung nie beobachtet), demnächst aber auch das von der glaukomatösen Druckvermehrung abhängige Auseinanderdrängen der Wundränder, die beiden wichtigsten Factoren der Entstehung cystoider Vernarbung. Diese Form der Vernarbung charakterisirt sich durch das Hervordrängen eines kleinen blasenartigen Prolapsus, welcher durch feine, mit freiem Auge kaum noch erkennbare Zwischenstränge in einzelne Abtheilungen gesondert ist. Zeitenweise scheint ein Durchbruch dieser dünnhäutigen kleinen Blasen stattzufinden, wobei das Kammerwasser in die Zwischenräume des subconjunctivalen Bindegewebes filtrirt wird. In der grossen Mehrzahl der Fälle verdichtet sich aber das Narbengewebe, die subconjunctivalen Kammererwassergüsse hören auf, und es bildet sich ein ziemlich normal aussehender Abschluss der Wunde; in anderen schwereren Fällen dagegen sah von Gräfe nicht nur die unvollkommene Wundheilung, sechs Monate, ein Jahr und länger fortbestehen, sondern einige Male sogar noch schlimmere Zufälle wie Hypopium, secundäre eitrige Iritis, ja in einem Falle sogar Panophthalmitis hinzutreten. — Bei den geringeren Graden dieser ungewöhnlichen Vernarbung genügt es das Auge unter etwas strengerer und längerer Beaufsichtigung zu behalten und die bessere Heilung etwa durch einen leichten Compressivverband zu unterstützen; bei ausgeprägter und stärker entwickelter Prominenz, und besonders bei gleichzeitigen Zeichen von Conjunctivalirritation ist die Prominenz nach Art eines kleinen Irisvorfalles abzutragen. Das Betupfen mit Höllenstein ist dagegen, nach v. Gräfe's Ansicht, ernstlich zu widerrathen. Im schlimmsten Falle und bei bereits ausgebrochener Eiterung, sind lauwarme Umschläge, Atropineinträufelungen und ausserdem noch rasche Mercurialisation anzurathen.

Auf anderweitige, bei Glaukom vielleicht noch anwendbare Mittel und Behandlungsweisen wollen wir nicht näher eingehen, und bemerken zum Schluss nur noch, dass örtliche Blutentziehungen in der Schläfengegend, und dass der Gebrauch salinischer Mineralwässer nicht ohne günstigen Einfluss auf die dauernde und nachhaltige Heilwirkung der Iridektomie zu sein scheinen.

Tumoren der Choroidea.

Die meisten intraoculären Tumoren haben ihren ersten Ausgangspunkt in der Choroidea oder in dem zwischen Choroidea und Sklera befindlichen pigmentirten Bindegewebe (sogen. lamina fusca). Freilich ist in späterer Zeit, wenn der Tumor bereits die Nachbargebilde in sein Bereich mit hineingezogen hat, dessen ursprünglicher Sitz oft schwer zu erkennen, und nur verhältnissmässig selten kann dann noch der Ausgangspunkt mit Sicherheit erkannt werden. Solche selteneren Fälle sind es aber, auf denen die oben ausgesprochene Behauptung gegründet ist.

Symptome. — Im ersten Beginne, wenn der Tumor noch klein, und die Medien des Auges völlig durchsichtig sind, lässt sich zuweilen mit Hülfe des Augenspiegels die Diagnose — je nach den begleitenden Umständen — mit einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit feststellen. Im günstigsten Falle sieht man eine bucklige Prominenz in den Glaskörperraum hineinragen, welche von der Netzhaut dicht umschlossen ist, und über welche deren Blutgefässe in scheinbar unveränderter Weise hinwegziehen. Die Netzhaut flottirt nicht, sondern bildet einen festanliegenden Ueberzug der prominirenden Geschwulst, durch welchen man zuweilen, zarte Andeutungen der Choroidealgefässe hindurchschimmern sieht.

Das ophthalmoskopische Bild ist genau dasselbe, wie bei der „Ablösung der Choroidea“ (Siehe S. 734). In der That bleibt es einstweilen noch zweifelhaft, ob nicht in beiden Fällen ein Tumor angenommen werden muss, welcher in dem einem Falle sich weiter ausbildet und fortentwickelt, in dem anderen Falle dagegen eine regressive, mit Phthisis Bulbi endigende Metamorphose eingeht. — An den Einschnürungen, welche zwischen den hervorragenden Buckeln der Geschwulst sich zeigen, so wie an den Grenzen ihrer Basis erscheint die Netzhaut zuweilen leicht abgehoben, so dass sie die scharf einspringenden Winkel brückenartig ausgleicht und sich über die Einschnürungen und Vertiefungen hinüberspannt. Die Netzhaut ist zuweilen in ihrer Farbe etwas verändert und stellenweise mit kleinen Ecchymosen besetzt. In diesem Stadium lässt sich, bei günstiger Beleuchtung und weiter Pupille, allemal der in früherer Zeit diagnostisch wichtig erachtete, mit der Benennung „amaurotisches Katzenauge“ bezeichnete, eigenthümliche Reflex aus der Tiefe des Auges wahrnehmen.

In anderen Fällen verhält sich der Befund sehr ähnlich wie bei den Tumoren der Netzhaut. Eine frühzeitig sich einstellende, meistentheils totale Dialyse der Netzhaut maskirt nämlich die Aussicht auf den Tumor und macht die sichere Diagnose unmöglich. Solche, gewöhnlich in weitestem Umfange stattfindenden Ablösungen der Netzhaut werden ohne allen Zweifel durch subretinale Blutextravasate bedingt, und diese letzteren erklären sich leicht, wenn man bedenkt, dass die Erkrankung aus einem, meistens wohl ziemlich derben Tumor besteht, welcher hart an der Innenwand der Sklerotica anliegt und ganz geeignet ist die durch die Sklerotica ein- und austretenden Gefässe zu compriniren und dadurch eine kolossale Störung in den Circulationsverhältnissen des inneren Auges zu bedingen. In einem Falle *) konnte dieses Verhalten durch den nachträg-

*) Archiv für Ophthalmologie, Band II, Abthl. 1, S. 220. Berlin 1855.

lich aufgenommenen Befund an dem exstirpirten Auge ziemlich sicher nachgewiesen, oder doch höchst wahrscheinlich gemacht werden.

Wenn die Geschwulst ihren Ursprung zwischen Netzhaut und Choroidea genommen hatte, so wird der ophthalmoskopische Befund kaum wesentlich anders sich verhalten; es wird daher auch in diesem Falle nicht leicht gelingen, schon am lebenden Auge den primären Sitz mit einiger Sicherheit zu bestimmen. Indessen werden sich die Reste der durch den Druck der fortwachsenden Geschwulst atrophisch gewordenen Choroidea nunmehr zwischen der Geschwulst und der Sklera, und nicht zwischen jener und der Netzhaut auffinden lassen; es werden daher im lebenden Auge nirgends die leisesten Andeutungen durchschimmernder Choroidealgefässe wahrnehmbar sein.

Im weiteren Verlaufe gestaltet sich das Bild wesentlich anders. Der Tumor nimmt an Grösse mehr und mehr zu, erfüllt den hinteren Augenraum, drängt von hinten her die Linse gegen die Hornhaut, und verengt dadurch den Raum der vorderen Augenkammer bis zum völligen Verschwinden der letzteren. Die inzwischen cataraktös gewordene Linse liegt der Innenfläche der Hornhaut unmittelbar an.

Nunmehr, oder vielleicht schon vor diesem Zeitpunkte tritt ein neuer bedeutsamer Moment der weiteren Entwicklung ein. Zuweilen, und am wahrscheinlichsten auf dem Wege der Blutbahnen nach aussen verschleppt, zeigen sich in der Orbita in nächster Umgebung des Augapfels und besonders an dessen hinterem Ende und in der Nähe des Sehnerven, kleinere oder grössere, gleichfalls in stetigem Wachsthum begriffene Tumoren, deren Natur von jenen im Inneren des Augapfels sich nicht wesentlich unterscheidet. Hierdurch entsteht mit Nothwendigkeit eine Protrusion des Augapfels, eine Exophthalmie, deren Ursache unter obwaltenden Verhältnissen stets mit grosser Wahrscheinlichkeit in dem Vorhandensein eines oder mehrerer retrobulbärer Tumoren gesucht werden darf. — Anstatt dieser solitären kleinen Orbitalgeschwülste fand sich in einigen Fällen eine dicke, dem Bulbus von aussen anhaftende Schicht einer ganz ähnlichen Geschwulstmasse, und gewöhnlich war alsdann die Sklerotica an einigen, wenn auch nur ganz kleinen Stellen perforirt, so dass eine unmittelbare Communication statt fand. In einigen anderen selteneren Fällen, in welchen das ganze Innere des Augapfels mit Geschwulstmasse gefüllt war, liess sich jedoch bei der genauesten Untersuchung, auf dem Durchschnitt nicht die geringste Spur einer Communication auffinden.

Ueberlässt man, bei zunehmendem Wachsthum der Geschwulst, den Krankheitsverlauf sich selbst, so entsteht schliesslich Perforation in weitem Umfange, sei es in der hinteren Hälfte des Augapfels und gegen die Orbita hin, sei es nach aussen und vorn. Die Geschwulstmasse verwandelt sich nunmehr in einen wuchernden Krebs, welcher mit neuen qualvollen Symptomen den unglücklichen Kranken belästigt. Durch den vielfach gehemmten und gestörten Blutkreislauf entsteht Intumescenz der Augenlidvenen. Dieselben treten dick und blau über der Hautoberfläche hervor, das Augenlid selbst, besonders das obere, schwillt an, indem es durch die vordrängende Geschwulst zuweilen zu enormer Grösse ausgedehnt wird. Endlich vermag es den Tumor nicht mehr zu überdecken, derselbe drängt sich durch die Augenlidspalte hindurch und wuchert nun um so üppiger, als ihm keine Widerstände mehr im Wege stehen. Die ganze Region, in welcher man ein menschliches Auge zu sehen gewohnt ist, wird erfüllt durch eine, zuweilen faustgrosse, nässende, leicht

blutende, übelriechende und eckelhaft aussehende Fleischgeschwulst, deren Anblick zuletzt kaum noch dem Arzt erträglich bleibt.

Ueber die functionellen Symptome bleibt wenig zu sagen, denn wenn auch im frühesten Beginne noch einiges Sehvermögen oder vielleicht noch quantitative Lichtwahrnehmung vorhanden war, so erlischt dasselbe doch alsbald und für immer, wenn erst totale Loslösung der Netzhaut eingetreten ist. — Die anfänglich nur zeitweise und in mässigem Grade auftretenden Schmerzen werden im weiteren Verlaufe in der Regel continuirlich und steigern sich nicht selten zu einer fast unerträglichen Höhe, indem sie dem Kranken weder bei Tage noch bei Nacht einen Augenblick der Ruhe gönnen. Nur in Ausnahmefällen sind die Schmerzen mässig oder gar nicht vorhanden.

Dies ist in wenigen Zügen das Bild des traurigsten Krankheitszustandes, von dem das menschliche Auge befallen werden kann.

Behandlungsweise. — Es giebt nur Ein Mittel gegen die so eben geschilderte trostlose Krankheit, und dieses ist die möglichst frühzeitige Entfernung des ganzen Augapfels. Dieselben Betrachtungen, die uns zur Empfehlung der frühzeitigsten Anwendung dieses äussersten Mittels bei Tumoren der Netzhaut geführt haben, gelten um so mehr noch für Tumoren der Choroidea. Mag man auch hier vielleicht noch einmal zu der sicheren Ueberzeugung kommen, dass es Tumoren giebt, welche einer regressiven Metamorphose fähig sind, so wird man in diesem günstigsten Falle doch nur ein der Phthisis verfallenes und mithin für immer functionsunfähiges Auge exstirpiren, und wird, bei frühzeitiger Exstirpation, sich vielleicht der Hoffnung hingeben dürfen einer weiteren Verschleppung des Uebels noch vorgebeugt zu haben. Leider ist auch diese Hoffnung keine ganz zuversichtliche, denn nichts ist gewöhnlicher als nachträglich nach solcher Operation, noch ähnliche Geschwülste an anderen Theilen des Körpers sich entwickeln zu sehen, die allermeistens zu einem qualvollen, wenn auch erst nach jahrelangem Leiden eintretenden Ende führen. — Diese Aussicht ist freilich um so gewisser, je länger mit der operativen Hinwegnahme des Auges gezögert wurde. Indessen sollte die Operation, wenn auch noch so spät ausgeführt, doch nie ganz unterbleiben. In spätester Zeit muss die Operation noch gemacht werden, nicht sowohl in der Aussicht das Leben des Kranken dadurch zu verlängern, als vielmehr nur deshalb, um ihm für den Rest seines Lebens eine erträglichere Existenz zu verschaffen.

Ablösungen der Choroidea.

Zuverlässig beobachtete Fälle von Ablösungen der Choroidea von der unter ihr liegenden Sklera sind in vorophthalmoskopischer Zeit nur durch die pathologisch-anatomischen Nachforschungen von Stellwag*) und v. Ammon bekannt gewesen, und galten damals als ein ganz besonders seltener Befund. Die Diagnose während des Lebens, auf Grund ophthalmoskopischer Untersuchung, wurde zuerst durch v. Gräfe**) gestellt; allein wir müssen hinzufügen, dass sich v. Gräfe äusserst vorsichtig über

*) Die Ophthalmologie vom naturw. Standpunkt Bd. II. S. 98. Erlangen 1855. Stellwag versichert, dass er grössere Ergüsse von Serum zwischen Sklera und Choroidea nur dreimal gesehen habe, und dass bis dahin nur v. Ammon (Zeitschr. f. Ophthalm. Bd. II. S. 247) einen eben solchen Fall beschrieben habe.

**) Arch. f. Ophthalm. Bd. IV, Abthl. 2, S. 225. Berlin 1858.

dieses so selten vorkommende Uebel ausspricht, und dass es sich in der That von einem Tumor der Choroidea durch das Ophthalmoskop gar nicht, wohl aber durch den weiteren, mit einer Tumoren-Erkrankung wenig übereinstimmenden Verlauf und durch den Ausgang in Atrophia bulbi unterscheidet. Die Möglichkeit, dass es sich hier um einen gutartigen sarkomatösen Tumor handle, welcher durch Schrumpfung, oder durch Uebergang in Eiterung die spätere Atrophie des Bulbus herbeiführt, lässt sich nicht mit Sicherheit ausschliessen; die Möglichkeit, dass ein ausgedehnter Bluterguss zwischen Choroidea und Sklera stattgefunden habe, schien dagegen, wegen des völligen Mangels einer sichtbaren Verfärbung der benachbarten Theile, weniger glaubwürdig.

Mit grösserer Zuversicht spricht sich Liebreich *) über den fraglichen Zustand aus und bemerkt, dass wenn hinter einer abgelösten Netzhaut und durch dieselbe hindurch die Gefässverzweigungen der Choroidea vollkommen deutlich gesehen werden können, nicht sowohl eine einfache Ablösung der Netzhaut von der unter ihr liegenden Choroidea, als vielmehr eine gemeinschaftliche Loslösung beider von der Sklera zu diagnosticiren sei. Inzwischen behauptet Schweigger, dass dieses Verhalten von anatomischer Seite her doch noch der genaueren Aufklärung bedürfe. Reichliche gerinnungsfähige Ergüsse zwischen Sklera und Choroidea habe er zwar bei Panophthalmitis öfter gesehen, allein es handle sich hier um Krankheitsvorgänge ganz anderer Art.

Ein vereinzelter, jedoch anatomisch sehr genau beschriebener Fall, welcher das Vorkommen von Choroidealablösungen ausser Zweifel stellt, ist aber seither noch von Dr. Iwanoff **) veröffentlicht worden. Die Choroidea fand sich in diesem Falle in ihrem ganzen Umfange von der Sklera gelöst und nur noch durch einige durchtretende Gefässchen, besonders am hinteren Pol des Augapfels, mit derselben verbunden. Die Retina war überall der Choroidea fest anliegend. Das zwischen der letzteren und der Sklera vorfindliche Fluidum zeigte alle Eigenschaften eines gewöhnlichen, unter die Retina ergossenen serösen Exsudates. Unter den übrigen pathologischen Veränderungen erwähnen wir nur noch die vorgefundene tiefe Druckexcavation der Papille, die Verdickung der Choroidea und gewisse eigenthümliche, histologische Anomalieen im Glaskörper (Vermehrung der Physaliphoren) und in der Retina.

Die differentiell-diagnostischen Merkmale der Choroideal- und der einfachen Netzhautablösung bestehen darin, dass die Ablösung der Choroidea sich wie ein glattes, prallgespanntes Kugelsegment darstellt, welches mit äusserst scharfer Begrenzung in den Glaskörper hineinragt, keine Spur von Faltung zeigt, und bei den Bewegungen des Augapfels durchaus nicht flottirt. Der glatte Tumor hat eine ins Röthliche spielende Färbung, und auf der Oberfläche desselben sieht man hinter den Netzhautgefässen auch noch die Gefässe der Choroidea mehr oder weniger deutlich durchschimmern. — An den Grenzen des Tumor sah man gewöhnlich wie die Netzhaut etwas weiter abgelöst war und über den scharf einspringenden Winkel, welcher von dem Tumor und dem übrigen Augengrunde gebildet wurde, sich hinüber spannte. Im weiteren Verlaufe vergrössert sich die Netzhautablösung mehr und mehr, bis zur Ablösung in toto, und das Uebel endigt regelmässig mit Atrophie des Augapfels.

„Wer zum ersten Male diese Geschwulst in ihrer eigenthümlichen

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. V. Abthl. 2, S. 259. Berlin 1859.

**) Ebendas. Bd. XI, Abthl. 1, S. 191. Berlin 1865.

Farbe, Prallheit und Grösse zu Gesicht bekommt — sagt Liebreich — wird sich des Gedankens nicht erwehren können, dass es sich hier um ein bösartiges Neugebilde handele, und auch die später allmälig hinzukommende totale Netzhautablösung wird ihn hievon nicht abbringen, bis die sich allmälig einstellende Irido-Choroiditis mit dem traurigen Ende in Atrophia bulbi, ihn von der Besorgniss vor einem noch schlimmeren Ausgange befreit.“

Rupturen der Choroidea.

Es sind bereits mehrere Fälle bekannt geworden, in denen eine Ruptur der Choroidea, in Folge heftiger Verletzungen, welche den Augapfel trafen, statt gefunden hatte*). Der ophthalmoskopische Befund zeigte sich so eigenthümlich, und war in allen Fällen so übereinstimmend, dass, im Zusammenhalt mit der vorausgegangenen Verletzung, an der Richtigkeit der gestellten Diagnose nicht gezweifelt werden kann.

Die Verletzung zeigte sich stets als ein schmaler, streifenförmiger, ein- oder mehrfacher Riss, welcher sich über eine grössere oder geringere Strecke des Augenhintergrundes hindurchzog, und über welchen die Retinalgefässe unverändert hinwegliefen. (Siehe Taf. II, Fig. 2). Nur in einem Falle erschien ein einziges grösseres Retinalgefäss gleichfalls unterbrochen und zerrissen.

In einem, wenige Wochen nach stattgehabter Verletzung untersuchten Falle, zeigte sich der Riss von rothbrauner Farbe und in seiner unmittelbaren Nachbarschaft fanden sich in geringer Ausdehnung, streifenförmige Choroidealecchymosen. Nach mehrmonatlicher Beobachtung verschwand die Ecchymose, und es blieb an deren Stelle eine lichtbraune Pigmentirung zurück, welche im weiteren Verlaufe sich noch mehr aufhellte, so dass schliesslich nur noch ein blendend weisser, von feinen bräunlichen Linien umränderter Streif zu sehen war. In den anderen, längere Zeit nach vorausgegangener Verletzung untersuchten Fällen zeigte sich ein sehr heller, mit rostbraunen Pigmentmassen geränderter Streifen, dessen Breite (in einem Falle) dem halben, und dessen Länge dem fünffachen Durchmesser der Papille des Sehnerven gleichgeschätzt wurde.

Es geht aus der Beschreibung dieser Fälle klar hervor, dass in der That, traumatische Rupturen der Choroidea ohne gleichzeitige, sehr erhebliche Verletzungen der Retina oder der Sklera vorkommen können, und dass sich die getrennten Wundränder der Choroidea nicht wieder vereinigen, sondern eine klaffende Spalte zurücklassen, durch welche die unbedeckte Sklera zuweilen glänzend weiss hindurchschimmert.

Das Sehvermögen, welches sich in zwei Fällen so gut erhalten hatte, dass grössere Druckschrift noch mühsam entziffert werden konnte, argumentirt gleichfalls dafür, dass die Alterationen der Netzhaut, wenigstens relativ, geringer waren, als man es nach dem Verhalten der Choroidea hätte erwarten dürfen.

Tuberculose der Choroidea.

Tuberkel in der Choroidea sind — unseres Wissens — im lebenden Auge bis jetzt noch nie beobachtet worden, obwohl sie ohne Zweifel mit

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. I, Abth. 1, S. 402. Berlin 1854 u. Ophthalm. Hosp. Rep. II. Oct. 1860. — De Rupturis Choroideae. Diss. inaug. auct. Ferd. Hillenkamp. Bonnae, 1865.

Hülfe des Augenspiegels sehr leicht erkennbar sein müssten. Was man in vorophthalmoskopischer Zeit als Choroiditis tuberculosa beschrieben hat, darf nach dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft, unbedenklich als ungenügend bezeichnet werden. Dagegen hat man tuberkulöse Infarcte bei der anatomischen Untersuchung todter Augen wiederholentlich beobachtet, und namentlich gebührt Manz*) das Verdienst, solchen Choroidealtuberkeln ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt zu haben.

Manz fand, bei der anatomischen Untersuchung einiger Augen, in der Choroidea kleine weiss-grauliche Erhabenheiten, welche in jeder Beziehung den Charakter tuberculöser Ablagerung verriethen. Bei der allgemeinen Section war in allen Fällen, ausgedehnte Miliartuberculose in den verschiedensten inneren Organen, in der Lunge, in der Pleura, im Peritonäum, in dem Ueberzuge der Leber und der Milz, so wie im Inneren dieser Organe, in den Gehirnhäuten, in der Arachnoidea u. s. w. gefunden und nachgewiesen worden. Die vergleichende mikroskopische Untersuchung solcher Tuberkel in anderen Organen mit jenen in der Choroidea ergab ein völlig identisches Resultat: Zellen von verschiedener Gestalt und Grösse, mit einem oder mehreren Kernen, freie Kerne und sehr zähe zusammenhängende amorphe Massen. Die Choroidea zeigte sich übrigens, selbst in nächster Nachbarschaft der Tuberkel, von völlig normaler Beschaffenheit. Es fanden sich nicht einmal an diesen Stellen Verwachsungen mit der Sklera und es war kaum eine, dem Drucke der kleinen Erhabenheit zuzuschreibende, leichte Veränderung in dem Pigmentepithel bemerkbar, dessen einzelne Zellen zum Theil nur ihre normale Form verloren und eine mehr rundliche Gestalt angenommen hatten, zum Theil keine Kerne mehr enthielten und über dem Tuberkel in kleine Häufchen zusammengebacken, oder in ihrem normalen Zusammenhange unterbrochen waren. Mit Recht verwirft daher auch Manz den Ausdruck Choroiditis tuberculosa, da es sich hier offenbar nicht um Tuberkulisirung eines entzündlichen Exsudates, sondern einfach um Tuberkel in der Choroidea handelt.

Diese anatomisch aufgefundenen Choroidealtuberkel hatten ihren Sitz in der mittleren Gefässschicht der Choroidea und hatten höchstens die Grösse einer kleinen Linse. Bei genauerer Durchforschung fand sich jedoch noch eine ziemliche Zahl mikroskopisch kleiner Knötchen, welche alle dieselben mikroskopischen Elemente und überhaupt denselben histologischen Charakter zeigten. — Interessant ist das Verhalten der Gefässwandungen in nächster Nachbarschaft, oder in diesen Knötchen selbst. Fast durch alle Knötchen, sowohl durch die grösseren wie auch durch die kleineren (mikroskopischen) zog nämlich ein Gefässchen mitten hindurch. Die Adventitialschicht dieser Gefässchen zeigte sich auffallend verändert, breit, wie aufgefasert und enthielt eine überraschend grosse Menge von Kerngebilden. Die Kerne waren aber nicht allein ihrer Menge nach vermehrt, sie waren auch in Form und Grösse verändert, ja es fanden sich sogar, an der Stelle einfacher Kerne, wirkliche Zellen. Es war also hier eine lebhafte Kernwucherung in der Adventitia entstanden, welche an einzelnen Stellen sogar bis zur Zellenbildung geführt hatte. Der Uebergang dieser kleinsten Wucherungsheerde bis zu den grösseren, das Gefäss ganz einhüllenden Tuberkelknötchen war

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. IV, Abthl. 2, S. 120. (1858) und Bd. IX, Abthl. 3, S. 133. (1863).

leicht nachzuweisen; kurz es liess sich zeigen, dass eine grosse Zahl dieser kleinen Knötchen als Produkte der ebenbeschriebenen Veränderungen in den Gefässwandungen aufzufassen seien. Indessen scheinen die Gefässwandungen, wenn auch der häufigste, doch nicht der ausschliessliche Heerd der Tuberkelbildung in der Choroidea zu sein. Manz sieht sich wenigstens zu der Annahme veranlasst, dass in der Minderzahl auch die pigmentlosen Stromazellen die Entstehung von Tuberkeln veranlassen können, während die pigmentirten Stromazellen ganz unbetheiligt zu bleiben scheinen.

Drusige Verdickungen der Glaslamelle.

In der Glaslamelle der Choroidea finden sich, wenn man die niedrigsten Grade mitbeachten will, nicht ganz selten schon bei Erwachsenen jeden Alters, und sehr gewöhnlich jenseits des 45. Lebensjahres, endlich in höheren Lebensaltern, zwischen dem 60. und 70. Jahre, fast constant, gewisse Veränderungen, welche nicht gerade als pathologische Producte, sondern vielmehr nur als senile Veränderungen aufzufassen sind.

Die auffälligste und häufigste dieser Veränderungen ist eine Verdickung der Glaslamelle, wobei bald ausgedehntere, flachere Platten mit mehr oder weniger wellenförmiger Oberfläche, bald kugelig-drusige Hervortreibungen auf der Netzhautseite derselben sich bilden. Donders *) und Heinr. Müller **) entdeckten diese Veränderungen fast gleichzeitig, jedoch gebührt dem Letzteren das unbestreitbare Verdienst dieselben am sorgfältigsten untersucht, und namentlich auch ihren wahren Sitz richtig erkannt zu haben.

Von der Fläche, und unter entsprechender (etwa 200facher) Vergrösserung betrachtet, erscheinen die drusigen Verdickungen ganz ähnlich wie Colloidkugeln, welche die Pigmentzellen emporheben, aus einanderdrängen, oder endlich völlig zerstören, wobei deren Inhalt in Form freier Pigmentmolecüle entleert wird. Man bemerkt aber, weder durch Jod allein, noch durch Jod und Schwefelsäure irgend eine charakteristische Reaction. Im Profil gesehen, geben sie sich unverkennbar als Auflagerungen und Verdickungen der Glaslamelle zu erkennen, mit welcher sie auch in allen ihren chemischen Eigenschaften völlig übereinstimmen. Nur in Bezug auf Durchsichtigkeit verhalten sich die verdickten Partieen etwas anders; sie erscheinen mitunter etwas gelblich und trübe oder sie haben auch wohl ein opalisirendes Aussehen. Nicht selten finden sich feine Kalkkörnchen in grosser Menge in den verdickten Stellen eingelagert, oder man erkennt auch wohl eine durchziehende feine Linie, welche die Grenze zwischen einer jüngeren und einer älteren Auflagerung andeutet; denn dass die Verdickung durch Auflagerung zu Stande kommt, scheint, abgesehen von diesen mitunter deutlich sichtbaren Demarcationslinien, auch daraus hervorzugehen, dass die oberflächlichsten Schichten gewöhnlich eine etwas geringere Resistenz gegen chemische Agentien verrathen. Vielleicht darf man annehmen, dass der Prozess der Ablagerung zuweilen sehr langsam und allmälig, zuweilen aber in rascheren Stössen vor sich geht. Mitunter sieht man mehrere Verdickungen in eine einzige drusige Gruppe mit ungleichmässiger Oberfläche zusammenfliessen, auch können sie alle möglichen Uebergangs-

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. I, Abthl. 2, S. 107 bis 118. Berlin 1855.
**) Ebendas. Bd. II, Abthl. 2, S. 1 bis 65. Berlin 1856.

formen, von einfachem, diffusem und unbestimmt begrenztem Dickerwerden, bis zu stark convexen, oder kolbigen, knopfförmigen und gestielten Erhebungen annehmen.

Kalkkörnerconglomerate finden sich übrigens in höherem Alter und bei verdickter Glaslamelle nicht nur in dieser, sondern auch in der Choroidea, und hier zuweilen in solcher Menge, dass sie mit freiem Auge sichtbar sind und also auch mit Hülfe des Augenspiegels im lebenden Auge erkennbar sein müssten (0,05 bis 0,5 Mm.).

Die Vertheilung der verdickten Stellen der Glaslamelle und der Kalkkörnerhaufen an der inneren Choroidealoberfläche lässt nicht viel Regelmässigkeit erkennen, doch scheint es, als ob sie sich vorzugsweise an den, den Intercapillarräumen der Choriocapillaris entsprechenden Stellen entwickelten. An der Innenfläche des Ciliarkörpers kommen die kugelig-drusigen Körper nicht mehr vor, wohl aber finden sich dort zuweilen diffuse Verdichtungen der Substanz, und sehr häufig Ablagerung von Kalkkörnern.

Schliesslich wollen wir hier noch die Bemerkung hinzufügen, dass Heinr. Müller auch an anderen Glashäuten, an der Descemet'schen Membran, an der Linsenkapsel, an der Hyaloidea und Zonula Zinnii ähnliche Veränderungen gefunden hat wie an der Glaslamelle der Choroidea.

DIE KRANKHEITEN DER SKLERA.

Die Sklera ist die einfache Umhüllungshaut des Augapfelinhaltes; sie nimmt daher physiologisch sowohl wie pathologisch einen sehr untergeordneten Rang ein, und ihre Erkrankungen dürfen daher füglich nur wie ein Anhang zu den intraoculären Krankheiten behandelt werden.

Ihrer histologischen Natur nach besteht die Sklera aus Faserzügen von sehr dicht an einandergelagerten Bindegewebselementen, welche denjenigen der Sehnervenscheide vollkommen ähnlich sind. An eigenen Blutgefässen ist sie ausserordentlich arm, auch lassen sich die Gefässe sehr schwer injiciren, (vermuthlich wegen der Dichtigkeit der Skleral-Struktur) weshalb die Sklera mitunter, wiewohl irrthümlich, als eine vollkommen gefässlose Membran geschildert worden ist; dagegen treten fast alle zur Ernährung des inneren Auges dienenden Gefässe durch dieselbe aus und ein, und hierdurch gewinnt sie eine für die Erkrankungen der inneren Organe des Auges sehr wichtige Bedeutung. An Nervenelementen ist sie gleichfalls ausserordentlich arm, wenn auch das spärliche Vorkommen derselben nicht vollständig bezweifelt werden darf.

Was die Erkrankungen der Sklera betrifft, so können wir über dieselben um so rascher hinweggehen, als sie grösstentheils bereits bei den Erkrankungen der Choroidea und der Conjunctiva eine gelegentliche Berücksichtigung gefunden haben. Sowie die Sklera in anatomischer Beziehung als ein Organ von wenig hervorragender Dignität betrachtet werden muss, so sind auch ihre eigenthümlichen Erkrankungen sehr einfacher Natur und stehen fast ausnahmslos mit den Erkrankungen ihrer Nachbarorgane in engster Beziehung. — In Bezug auf die entzündlichen Affectionen bleibt uns soviel wie gar nichts mehr nachzuholen übrig, indem dasjenige, was hierüber zu sagen ist, theils bei Gelegenheit der Scleroticochoroiditis posterior, theils bei Besprechung der Bindehautkrankheiten, als Entzündung des Unterbindehautgewebes bereits erörtert worden ist. In der That erscheint die Sklera in beiden Fällen nur als ein an der Haupterkrankung participirendes Organ, wenn es gleich oft schwer oder unmöglich sein dürfte, darüber zu entscheiden, welches Organ das zuerst und vorzugsweise erkrankte gewesen sein mag. Eine primäre Skleritis — mit einer einzigen Ausnahme, von welcher sogleich die Rede sein wird — welche gar nicht oder nur in ganz untergeordneter Weise auf die Choroidea oder auf das subconjunctivale Bindegewebe übergeht, dürfte anatomisch kaum vorkommen und klinisch nicht nachweisbar sein.

Sklerektasie.

Vorzugsweise als Folgezustände entzündlicher Vorgänge, an denen die Sklera sich in sehr bemerkbarem Grade betheiligt, müssen die Sklerektasieen, die Ausbuchtungen der Sklera, oder — wie man sie am gewöhnlichsten nennt — die Staphylomata Sklerae betrachtet werden. Wir haben namentlich bei Besprechung der Skerotico-Choroiditis post. hervorgehoben, dass in allen einigermaassen vorgeschrittenen Graden dieser Erkrankung, in der nächsten Umgebung der Papille oder auch am hinteren Pol des Augapfels, eine oft schon im Leben — bei forcirter Innenstellung des Auges — deutlich sichtbare Hervortreibung an der Augapfeloberfläche bemerkt wird (Staphyloma posticum Scarpae). Diese Hervortreibung beruht am Wahrscheinlichsten auf einer entzündlichen Erweichung und Verdünnung des Skleralgewebes, und muss desshalb, als locus minoris resistentiae, dem inneren physiologischen Drucke am leichtesten und weitesten nachgeben; um so mehr aber noch, wenn der innere Druck in krankhafter Weise erhöht ist. Dergleichen sogen. Staphylome können indessen auch an jeder anderen Stelle der Augapfeloberfläche vorkommen, sobald sich irgendwo eine circumscripte Choroiditis bildet, an welcher das Skleralgewebe Theil nimmt. Nur die Insertionsstellen der Augenmuskel scheinen der Entstehung von Skleralstaphylomen ein wirksames Hinderniss entgegenzustellen, denn man beobachtet dieselben immer nur in den von den Augenmuskeln freigelassenen Zwischenräumen.

Skleralstaphylome zeichnen sich noch besonders aus durch eine bläuliche Färbung, welche an der verdünnten Stelle, wo der finstere Augenraum wie durch ein trübes Medium durchschimmert, bemerklich wird. Ausserdem zeigen aber diese bläulich verfärbten Stellen, bei genauerer Besichtigung, immer auch eine stärker gewölbte Abweichung von der übrigen Kugelkrümmung des Augapfels. Ganz besonders häufig sieht man solche Skleralstaphylome in Folge von Cyklitis entstehen, wobei dann der Sitz derselben stets in nächster Umgebung des Hornhautrandes sich vorfindet. Ja, man sieht nicht ganz selten, nach hochgradiger und weit vorgeschrittener Cyklitis, den ganzen Hornhautrand umgeben von einem vollständigen Kranz staphylomatöser Erhebungen. Diese die Hornhaut ringsumgebende Skleralparthie, welche der Lage nach dem Ciliarkörper entspricht, zeigt sich unter solchen Verhältnissen entweder gleichmässig gedehnt, wobei sich der Augapfel gegen die Hornhaut birnförmig verjüngt, oder sie zeigt sich ungleichmässig hügelig, so dass sie aus einer grösseren Anzahl mit einander confluirender Staphylome zusammengesetzt erscheint (Cirsophthalmus). Endlich kann auch noch, in Folge von Verdünnung der Sklera in ihrer ganzen Ausdehnung, eine enorme Vergrösserung des ganzen Augapfels, eine Ausdehnung der ganzen Skleraloberfläche, an welcher auch die Hornhaut in entsprechender Weise Theil zu nehmen pflegt, zu Stande kommen. Dieser Zustand, welcher meistens als Folgezustand einer, besonders in jüngeren Jahren auftretenden, allgemeinen, schleichenden Choroiditis angesehen werden muss, wurde in älterer Zeit als eine Art von Augenwassersucht aufgefasst (Hydrops camerae anterioris, Hydrops bulbi), und je nach seinen geringeren oder höheren Graden mit den Benennungen Hydrophthalmus und Buphthalmos (Ochsenauge) ausgezeichnet. Die beiden letzteren Benennungen, welche nichts Verfängliches haben, sind mit Recht für den fraglichen Zustand beibehalten worden, dage-

gen können die ersteren etymologisch leicht zu falschen Vorstellungen hinführen und sind daher als antiquirt zu verwerfen.

Solche Zustände sind nun stets mit hochgradiger Herabsetzung der Sehschärfe, ja mit vollständigster Erblindung verbunden. Es ist aber leicht zu ersehen, dass die Dehnung, welche die Choroidea erleidet, wenn sie der Dehnung der Sklera vollkommen nachgeben soll, nicht zu Stande kommen kann, ohne gleichzeitige, mehr oder weniger erhebliche Choroidealatrophie, und dass zugleich (wie an anderer Stelle bereits erörtert wurde) entweder eine, nicht selten totale Netzhautablösung, oder jener Zustand der Ektasia Retinae (Siehe S. 624) entstehen muss, welcher zuerst von Wedl beschrieben und abgebildet worden ist. In beiden Fällen wird aber selbstverständlich das Sehvermögen gleich Null, oder doch fast ganz gleich Null werden müssen.

Da ein Skleralstaphylom wohl nie entsteht ohne gleichzeitige oder vorausgegangene partielle Choroiditis, so ist es nicht zu verwundern, wenn man an der Stelle des Staphyloms beide Membranen gewöhnlich ziemlich fest miteinander verlöthet findet. Hierin mag zum Theil vielleicht auch der Grund liegen, wesshalb Skleralstaphylome sich nicht bis ins Unendliche vergrössern und verdünnen. Wenn nämlich die Hervorbuchtung lediglich von der Verdünnung der Sklera abhängig wäre, so scheint es als ob, bei gleichbleibendem intraoculären Druck, Verdünnung und Hervorbuchtung in stetiger Proportion zunehmen müssen. Nun kann allerdings die staphylomatös hervorgetriebene Stelle, durch die Verlöthungen zwischen Choroidea und Sklera, wiederum eine grössere Festigkeit gewinnen; es kann aber auch sein, dass durch die Hervorbuchtung selbst der innere Druck sinkt, oder dass durch die begleitende Atrophie der Choroidea die Ernährung der Augenflüssigkeiten leidet, und aus diesem Grunde der Druck herabgesetzt, und die nicht selten schliesslich eintretende Atrophie des Augapfels eingeleitet wird. Die Beurtheilung der Höhe des intraoculären Druckes durch Betastung mit dem Finger ist wohl eine zu wenig empfindliche Methode, um über die fraglichen Vorgänge eine entscheidende Antwort gewinnen zu können: übrigens scheint es physikalisch fast nothwendig, dass durch eine ziemlich rasch sich einstellende Ektasie der intraoculäre Druck, momentan wenigstens, herabgesetzt werde, um vielleicht erst später auf seine normale Höhe wieder zurückzukehren. Hiermit übereinstimmend würde sich auch der zuweilen deutlich intermittirende Verlauf der Erkrankung erklären lassen. Durch eine ziemlich rasch sich einstellende Ektasie kann der Druck im Inneren des Auges etwas herabgesetzt werden, und die Krankheit dadurch in ein zeitweilig stationäres Stadium eintreten, bis sich die frühere Druckhöhe wiederherstellt und mit erneuter Stärke gegen die verdünnte Skleralwand andrängt. Auf solche Weise erklären sich die so oft beobachteten, schubweise eintretenden Recrudescenzen dieses Krankheitszustandes. Dass schliesslich eine bis aufs Aeusserste verdünnte Skleralwand bersten, und zur Entleerung der Augapfelcontenta Veranlassung geben könne, wie von manchen glaubwürdigen Autoren versichert wird, ist zwar nicht ganz unwahrscheinlich; wir haben jedoch niemals die Gelegenheit gehabt dies selbst zu beobachten.

Behandlung. In Bezug auf die Behandlung des fraglichen Zustandes würde zunächst dasjenige zu wiederholen sein, was wir bereits bei jenen Krankheitsformen, aus welchen sich Skleralstaphylome entwickeln können (Choroiditis, Cyklitis, Sclerotico-Choroiditis) darüber bemerkt haben. Insofern es sich hier aber um eine Therapie handeln

kann, welche den weiteren Fortschritten des Uebels Einhalt zu thun geeignet ist, so haben wir vorzugsweise an die druckvermindernden Curmethoden zu erinnern, wobei als wirksamste Mittel die Mydriatica, die wiederholten Paracentesen und ganz besonders die Iridektomieen hervorzuheben sind. Besonders durch die letztere Operation gelingt es zuweilen, den hochgradigen Folgeentartungen der Krankheit vorzubeugen.

Da oft kaum noch von Erhaltung oder Wiederherstellung des Sehvermögens die Rede ist, so nimmt die Iridektomie hier beinahe den Rang einer kosmetischen Operation ein; denn in der That, nachdem das Sehvermögen bereits vollständig verloren gegangen, kann es sich noch um Verhütung desjenigen abschreckend widerlichen Zustandes handeln, bei welchem die Augapfel eine so enorme Grösse erreichen, dass sie sich gleichsam aus den Augenhöhlen herausdrängen, in denen ihnen der Raum zu enge geworden zu sein scheint.

Ist endlich dennoch dieser Zustand eingetreten, so kann es vorkommen, dass Patienten, nicht sowohl die Wiederherstellung ihres Sehvermögens, als vielmehr nur die Befreiung von ihrem, durch die übernatürliche Grösse und Difformität des Augapfels entstellten Aeusseren vom Arzte sich erbitten. Man hat unter solchen Umständen die Enucleation des Augapfels ausgeführt, allein die völlig entleerte Augenhöhle bietet einen kaum weniger widerwärtigen Anblick. Es hat desshalb v. Gräfe, als eine etwas besser zum Ziele führende Methode empfohlen, einen Faden durch den vergrösserten Bulbus hindurchzuziehen und dadurch einen zur Phtisis Bulbi führenden entzündlichen Vorgang hervorzurufen. Es kommt hierbei Alles daraut an den Faden zur rechten Zeit, d. h. sogleich beim Beginne entzündlicher Reactionserscheinungen, wieder zu entfernen, damit die Entzündung sich nicht bis zur Panophthalmitis steigere und eine vollständige eitrige Schmelzung des Augapfels herbeigeführt werde. In dem weit selteneren Falle, wenn nur das eine Auge von der Verunstaltung ergriffen, das andere aber vollkommen sehfähig wäre, würde natürlicherweise alles nur darauf ankommen, einen für die Einlegung eines künstlichen Auges brauchbaren Stumpf zu erhalten. — Ein anderes Verfahren zur theilweisen Abtragung staphylomatös entarteter Augen ist von Critchett *) in Vorschlag gebracht worden. Durch den Augapfel werden, parallel neben einander, 4 bis 5, mit feinen schwarzseidenen Fäden versehene krumme Nähnadeln eingeführt, und zwar so, dass deren Ein- und Ausstichspunkte etwas jenseits der beabsichtigten Incisionslinie gelegen sind. Nun wird mit einer kleinen Scheere ein Stück von beabsichtigter Grösse aus dem Augapfel herausgeschnitten, darauf werden die Nadeln ganz durchgezogen und die Suturen geschlossen, so dass die Wundränder sich mit einander vereinigen. Gewöhnlich lässt Critchett die Fäden einige Wochen liegen und versichert, dass die Heilung in der Mehrzahl der Fälle per primam erfolgt sei.

Skleritis.

Die Entzündung der Sklera, wenn sie als selbstständige und isolirte Krankheit vorkommt, ist jedenfalls durch ihre unmittelbaren Symptome nicht diagnostizirbar; sie wird es nur durch Mitleidenschaft der

*) On the operation of abscission in Staphyloma. Ophthalm. Hosp. Reports Vol. IV, pars 1, pag. 1. London 1863. Vergl. Monatsbl. f. Augenheilkunde Jahrg. II. (1864) S. 32.

Nachbarmembranen und in's Besondere durch die Folgezustände, unter denen der häufigste, die Skleralektasie, soeben besprochen wurde.

In Verbindung mit intensiveren Conjunctival- und Choroidealentzündungen ist die Skleritis durchaus kein seltenes Vorkommniss. Sie giebt sich anatomisch durch Umwandlung der bindegewebigen Elemente in Eiterzellen oder in Fettmolecüle zu erkennen, welche anfänglich meist nesterweise beisammensitzend gefunden werden. — Wenn nun auch die Skleralentzündung sich klinisch nicht als ein selbstständiges Krankheitsbild hinstellen lässt, sondern fast immer nur als accessorische Miterkrankung anderer Organe sich darstellt, so verdient doch ein von Coccius bekannt gemachter Sectionsbefund ganz besondere Beachtung, insofern als weitere, nach dieser Richtung hin fortgesetzte Forschungen vielleicht dahin führen könnten, eine der wichtigsten und räthselhaftesten Erkrankungen des Auges — wir meinen das Glaukom — in seiner ersten und ursprünglichsten Entstehung durch Skleritis zu erklären.

In dem erwähnten, von Coccius *) als „entzündlicher Prozess des skleralen Bindegewebes" beschriebenen Befund eines glaukomatösen Auges, fand sich „das Bindegewebsnetz der Sklera zum grössten Theil fettig entartet" und zwar in seiner ganzen Flächen- und Dickenausdehnung und in einem Grade, wie er von dem genannten Beobachter noch nie gesehen worden ist. Die Grundsubstanz erschien gelblicher und dichter als im Normalzustande, die fettig entarteten Bindegewebskörper zeigten sich vollständig mit Fettkörnchen erfüllt, und ausserdem fand sich diffuses Fett noch vielfach zwischen die Skleralfasern eingelagert. Diese Entartung zeigte sich vorzugsweise auf Durchschnitten der äquatorialen Augapfelgegend und in der hinteren Hemisphäre, ja sie erstreckte sich sogar bis an die Lamina cribrosa und selbst bis in dieselbe hinein. Weil aber in der Sklera keine fettig entarteten Gefässe aufgefunden werden konnten, so glaubte Coccius nur das saftführende Bindegewebsnetz als den Hauptsitz und Ursprung der Skleralerkrankung ansehen zu müssen; er bezeichnet den Vorgang als ein vollständiges Analogon der fettigen Metamorphosen der Tunica intima der Arterien und erklärt in dem vorliegenden Falle das Wesen des Glaukom's für eine fettige Degeneration der Sklera, welche durch die genannte Ernährungsstörung eine Schrumpfung einging, hierdurch den Augapfelinhalt fester umschloss und in Folge dessen unter einen höheren Druck versetzte.

Obwohl diese Beobachtung bis jetzt noch vereinzelt dasteht, so würde ihr doch eine allgemeinere Bedeutung beizulegen sein, wenn sich derselben weitere ähnliche Ergebnisse anreihen sollten. Inzwischen muss aber hinzugefügt werden, dass die zeitherigen Untersuchungsergebnisse andererer Forscher nicht ganz zu demselben Resultate geführt haben, und dass mithin der Coccius'sche Befund nicht ganz ohne Bedenken in directe Beziehung zur Glaukomkrankheit gebracht werden darf.

Die Verletzungen der Sklera.

Die Verletzungen der Sklera sind, an und für sich genommen, ziemlich ungefährlich und heilen zuweilen mit ganz unglaublicher Leichtigkeit. Wenn in Folge derselben der Ruin des Auges herbeigeführt wird, oder überhaupt nur gefahrdrohende Zustände eintreten, so gehen diese, fast ohne Ausnahme, von anderen mit verletzten Theilen aus.

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. IX, Abthl. 1, S. 19. Berlin 1863.

Operative Stich- oder Schnittwunden heilen gemeiniglich sehr rasch, mit Zurücklassung von kaum, oder von durchaus gar nicht mehr bemerkbaren Narben. Nur nach Schieloperationen mit umfänglicher Entblössung der Skleraloberfläche sieht man zuweilen eine hartnäckige Skleritis oder Episkleritis auftreten, welche indessen selten der Ausgangspunkt einer gefährlichen Augenentzündung wird. Die grosse Indolenz des Skleralgewebes gegen Verletzungen, und dessen ungemeine Heilungsfähigkeit, hat Veranlassung dazu gegeben, dass in neuerer Zeit zum Behufe der Katarakt-Extraction der Skleralschnitt wiederum mehr als früher in Aufnahme gekommen ist.

Nach zufälligen Verletzungen kommt es vor allen Dingen darauf an zu ermitteln, ob der verletzende Körper, oder Fragmente desselben in der Wunde zurückgeblieben sind. Viel seltener als in der Hornhaut bleibt aber ein verletzender Körper in der Sklera stecken. Die Nachgiebigkeit der den freien Skleraltheil des Augapfels bedeckenden Conjunctiva, und der Umstand, dass der verletzende Körper diesen Skleraltheil in der Regel nur in einer, von der Senkrechten beträchtlich abweichenden Richtung trifft und daher viel leichter von ihm abprallt als von der Hornhaut, mögen hauptsächlich hieran Schuld sein. Inzwischen hat man doch schon oft ein in der Sklera steckengebliebenes Zündhütchenfragment, einen Holzsplitter, ein abgesprengtes Stückchen Eisen oder dergl. aufgefunden und extrahirt; immer aber ohne die mindesten consecutiven gefährlichen Folgen zu beobachten. — Weniger selten wird die Sklera von einem fremden Körper perforirt, und dieser bleibt alsdann entweder in dem Auge stecken oder er perforirt auch wohl, wenn die Gewalt hinreichend gross war, an der entgegengesetzten Stelle die Sklera zum zweiten Male, ohne der perforirten Membran sichtlichen Schaden zuzufügen. Die grössere Gefahr liegt alsdann in dem Zurückbleiben des fremden Körpers im Auge, woselbst er eine eitrige Choroiditis oder Panophthalmitis hervorrufen, ja selbst in dem anderen Auge eine gefährliche sympathische Entzündung erregen kann, wenn er nicht rechtzeitig entfernt wird, oder wenn nicht im schlimmsten Falle durch Enucleation des verletzten Auges die Gefahren, von denen das andere bedroht ist, glücklich abgewendet werden können. Man hat indessen auch einzelne seltene Fälle beobachtet, in denen z. B. ein Zündhütchenfragment die Sklera perforirt und an der entgegengesetzten Stelle, an der Innenwand der Sklera sich festgekeilt hatte und daselbst Jahre lang sitzend geblieben war, ohne dem Auge merklichen Nachtheil zu bringen. — Perforirt der Fremdkörper beide Skleralwände, dann pflegt er irgendwo in der Orbita zu verbleiben, wenn er nicht noch tiefer in die knöchernen Wandungen oder wohl gar in das Gehirn eindringt und daselbst lebensgefährliche Entzündungserscheinungen hervorruft.

Ist die Verwundung zwar penetrirend, der verletzende Körper aber nicht zurückgeblieben, dann hängt die Grösse der Gefahr hauptsächlich von der Grösse der Wunde, und von der Dignität der mitverletzten Theile ab. Je grösser die Wunde, um so mehr ist Glaskörperverlust zu befürchten. Eine einfache, nicht complicirte Skleralwunde, welche kleiner als 3 Lin. ist, kann zwar schon einigen Glaskörperverlust veranlassen, die Ränder derselben legen sich aber gemeiniglich noch leidlich gut gegen einander und verschliessen die entstandene Oeffnung. Beträgt aber die Länge der Wunde 3 oder 4 Lin. und darüber, dann klaffen die Ränder derselben schon sehr beträchtlich, und es kann leicht ein sehr bedeutender Glaskörperverlust hievon die Folge sein. Indessen hat ein bedeutender Glaskörperverlust nicht unbedingt deletäre Folgen für das Gesichtsorgan. Es bilden sich allerdings gewöhnlich flockige Glaskör-

peropacitäten; hiervon abgesehen hat man aber vollkommene Heilungen noch eintreten sehen, nachdem bereits mehr als $^1/_3$, oder beinahe $^1/_2$ der Glaskörpersubstanz verloren gegangen war. — Weit schlimmer sind diejenigen Fälle, in denen der Ciliarkörper, die Iris oder die Linse mit verletzt sind. Die beiden ersteren klemmen sich leicht in die Wundöffnung hinein, verzögern die Heilung, oder geben wohl auch zu allgemeiner Entzündung im Inneren des Auges Veranlassung. Die verletzte Linse pflegt dagegen, entweder ganz oder theilweise, aus der Wundöffnung herauszutreten oder nachträglich cataractös zu werden. Eine Mitverletzung der Choroidea und Retina ist bei penetrirenden Skleralwunden als unvermeidlich vorauszusetzen. Hierbei muss aber auf die früher (S. 609) erwähnten üblen Folgen während der Vernarbungsperiode wiederholt aufmerksam gemacht werden. Wenn nämlich die Retina mitverletzt war, so kann durch narbige Retraction eine Verkürzung ihrer Oberfläche entstehen, welche sich nicht anders als durch Ablösung ausgleicht. Die verletzte Stelle bildet ein Vernarbungscentrum, von welchem faltige, zuweilen sehr weit reichende Erhebungen der Netzhaut ausstrahlen. Je grösser die Wunde und je weiter sie gegen den hinteren Augapfelpol gelegen ist, um so grösser ist die Gefahr, dass die emporgehobenen Netzhautfalten den gelben Fleck erreichen und in Folge dessen das centrale Sehen vollständig und unwiederbringlich zerstören. — Nicht selten werden bei complicirten Wunden auch die Augenlider, die Hornhaut, der Thränenableitungsapparat u. s. w. verletzt, wodurch indessen die Gefahren der Skleralwunden in der Regel nicht gesteigert werden.

Es können auch Rupturen der Sklera durch stumpfe verletzende Körper, durch einen Faustschlag aufs Auge, durch böswilliges Herausdrücken der Augapfel mit dem Daumen (das „gouging“ der Amerikaner), durch zufälligen Stoss gegen eine Tischkante oder auf ähnliche Art vorkommen, wobei jedoch gewöhnlich hochgradige Verletzungen aller inneren Theile des Auges, Rupturen der Choroidea, Dislocationen der Linse u. dgl. zugleich stattfinden. Bemerkenswerth ist, dass nach solchen Verletzungen eine Ruptur der Sklera weit leichter zu Stande kommt als eine Ruptur der Hornhaut. Sehr gewöhnlich findet sich dann der Riss in nächster Nachbarschaft der Hornhaut, und parallel zu deren Peripherie; auch findet man zuweilen die durch den Skleralriss hindurchgetretene Linse, ganz oder theilweise, in Form eines kleinen, meistens nach oben dislocirten, subconjunctivalen Tumor.

Die Rupturen der Sklera finden sich fast immer nur in der vorderen Hemisphäre des Augapfels, und zwar bis an die Gegend, in welcher die Conjunctiva sich auf die Innenfläche der Augenlider umschlägt. White Cooper*) erzählt aber einen Fall, in welchem der Riss in der hinteren Hälfte des Augapfels statt gefunden hatte. Der Glaskörper war — wie es scheint — vollständig herausgetrieben worden, und der Glaskörperraum war durch ein grosses Blutcoagulum ausgefüllt.

Es darf im Vorbeigehen auch wohl noch angemerkt werden, dass, wenn das Auge von so groben Insulten getroffen wird, wie sie nöthig sind, um eine Berstung des Augapfels zu Stande zu bringen, nicht selten auch Ohnmachten, Erbrechen, Pulslosigkeit und andere, meist vorübergehende Störungen des Allgemeinbefindens beobachtet werden.

*) On wounds and injuries of the eye. pag. 197, London 1850.

Verletzungen durch chemisch wirkende, oder ätzende Substanzen, durch geschmolzene Metalle u. dergl., wenn ihre Wirkungen bis an, oder bis in die Sklera reichen, pflegen in gelinderen Fällen ein Symblepharon zurückzulassen, in schwereren oder tiefer greifenden Fällen (geschmolzene Metalle) auf die inneren Gebilde überzugehen und zur Panophthalmitis zu führen.

Die Behandlung richtet sich ganz nach den näheren Verhältnissen der Verletzung. Im Allgemeinen dürfte, sogleich nach der Verletzung, die energische Anwendung eiskalter Compressen unter allen Umständen, und in den meisten Fällen auch örtliche Blutentziehungen in nächster Nachbarschaft des Auges, so wie der ganze übrige antiphlogistische Heilapparat von günstiger Wirksamkeit sein.

Im Uebrigen muss man sich bemühen, die speziellen Indicationen thunlichst zu erfüllen. Wenn fremde Körper am oder im Auge zurückgeblieben sind, so müssen sie unbedingt entfernt, nöthigenfalls sogar der ganze Augapfel herausgenommen werden, damit das andere Auge nicht von sympathischer Entzündung ergriffen werde. — Bei kleineren nicht verunreinigten Wunden genügt in der Regel ein mässig angeschnürter Druckverband; man sieht mit dieser Hülfe oft sehr rasche und vollständige Heilung eintreten. Aber auch bei grösseren Wunden sollte man sich keines anderen Mittels bedienen, und namentlich, wenn Iris oder Ciliarkörper oder Choroidea vorgefallen war, sich nicht verleiten lassen durch — gewöhnlich doch erfolglose — Repositionsversuche die ohnehin schon gereizten Wundränder einer noch gesteigerten Reizung auszusetzen. Man soll sich lieber darauf beschränken, das Vorgefallene und in die Wunde Eingeklemte, soweit es möglich ist, mit der Scheere zu entfernen. Eine Ligatur durch die Wundränder der Sklera zu legen, wie von Einigen gerathen wird, scheint uns kein empfehlenswerthes Verfahren; wir würden eher dazu rathen, erforderlichen Falles, durch eine passend angelegte Conjunctivalsutur, die Wundränder einander zu näheren. Dagegen bedarf es kaum der Erwähnung, dass ein vorsichtiges und fleissiges Reinigen der Wunde nur von guter und günstiger Wirkung sein kann.

Wenn die Wunde noch klafft, und etwas Glaskörper zwischen die Wundränder gelagert ist, so bedeckt sich dieser nach 2 oder 3 Tagen mit einer trüben, graubläulichen oder schiefergrauen Schicht — in ähnlicher Weise, wie dies bei Gelegenheit der Glaskörperentzündungen und der Glaskörpervorfälle nach Staarextractionen bereits geschildert wurde — aus welcher sich das Narbengewebe hervorbildet, und durch welches später die Skleralwunde gedeckt und zusammengezogen wird. Diese Schicht, welche dem Glaskörper anfänglich nur lose aufliegt und sich nach und nach vascularisirt, darf bei den Reinigungen der Wunde nicht etwa beleidigt oder wohl gar entfernt werden. Sie regenerirt sich bald nach ihrer Entfernung, und es würde — wenn nicht noch Schlimmeres — wenigstens eine Verzögerung der Heilung die nothwendige Folge dieser unbesonnenen Reinigungsversuche sein.

Nach Rupturen der Sklera oder nach sehr grossen und tiefdringenden Wunden kann die erforderliche Behandlung eine sehr verschiedene werden, je nach der Verschiedenartigkeit und Intensität der Mitverletzungen. Zwar werden auch hier in den ersten Stunden oder Tagen nach der Verletzung kalte Compressen und örtliche Blutentziehung von vortheilhafter Wirkung sein, allein nicht selten wird in späterer Zeit die Kälte den Kranken unangenehm, und gemeiniglich wird alsdann — zumal wenn beginnende Suppuration des Augapfels eintritt — der Rath ertheilt, die Kälte durch feucht-warme Cataplasmirung zu ersetzen, um

die eitrige Schmelzung zu beschleunigen und den Process dadurch abzukürzen. Nach unseren Erfahrungen ist indessen dieser Rath nicht zweckmässig. Die Kälte, in richtiger Weise angewendet, haben wir den Kranken nie lästig werden sehen; sie ist uns stets als das beste, örtlich schmerzstillende Mittel erschienen, wogegen durch warme Breiumschläge die Schmerzen, wenn sie schon vorhanden sind, nicht selten entschieden gesteigert, und wenn sie nicht vorhanden sind, dadurch hervorgerufen werden. Wir ziehen es daher vor, so lange über Schmerzhaftigkeit geklagt wird, mit Kälte fortzufahren, und haben in einigen Fällen sogar zu continuirlichen Irrigationen mit mässig kaltem Wasser, welche einige Zeit hindurch Tag und Nacht fortgesetzt wurden, unsere Zuflucht genommen, ohne eine nachtheilige Wirkung bemerkt zu haben. — Nicht selten wird es indessen nöthig, bei hinzutretenden (fieberhaften) Störungen des Allgemeinbefindens, den Constitutionsverhältnissen des Verletzten entsprechend, allgemeine Blutentleerungen, Laxantien und Nitrum mit Digitalis, kleine Dosen Morphium u. dergl. zu verordnen, oder selbst Mercurialien in Anwendung zu ziehen. Im Allgemeinen und in der grossen Mehrzahl der Fälle wird man indessen vollkommen genügend für die Wiedergenesung sorgen, wenn man den Patienten, bei magerer Diät und in einem mässig verdunkelten Zimmer, die grösstmögliche Ruhe einhalten lässt. Selten, wenn nicht vielleicht Mitverletzungen des Gehirns stattgefunden haben, oder fremde unentfernte oder unentfernbare Körper zurückgeblieben sind, wird man solchen Verletzungen ernstlichere und länger währende Störungen des Allgemeinbefindens, oder sogar den Tod eintreten sehen.

Was die örtlichen Heilungsausgänge betrifft, so ist freilich nach gewaltsamen Rupturen oder nach sehr umfangreichen Verletzungen der Sklera das Sehvermögen meistens zerstört oder doch auf quantitative Lichtwahrnehmung herabgesetzt. Es kann aber vorkommen, dass nach eingetretener Heilung durch eine künstliche Pupille noch etwas Hülfe geschafft werden kann. — Gewöhnlich entsteht nach grösseren Verletzungen eine faltige und narbig eingezogene Vertiefung an der betreffenden Stelle der Skleraloberfläche, in welcher die Reste eingeklemmt gewesener Choroidea oder Iris, als schwarze oder dunkelgraue Pigmentirung, noch sichtbar bleiben. — In noch schwereren Verletzungsfällen, oder unter weniger günstigen Heilungsverhältnissen wird überdies das Volumen des Augapfels bedeutend reducirt, ja es schrumpft wohl derselbe zu einem ganz unansehnlichen Stumpf zusammen, an welchem oft kaum noch die Residuen der Hornhaut bemerkbar bleiben. Nicht selten ist der übriggebliebene Stumpf zu klein und zu unbeweglich, um durch Einlegung eines künstlichen Auges einen erheblichen kosmetischen Effekt zuzulassen.



Fig. 1.

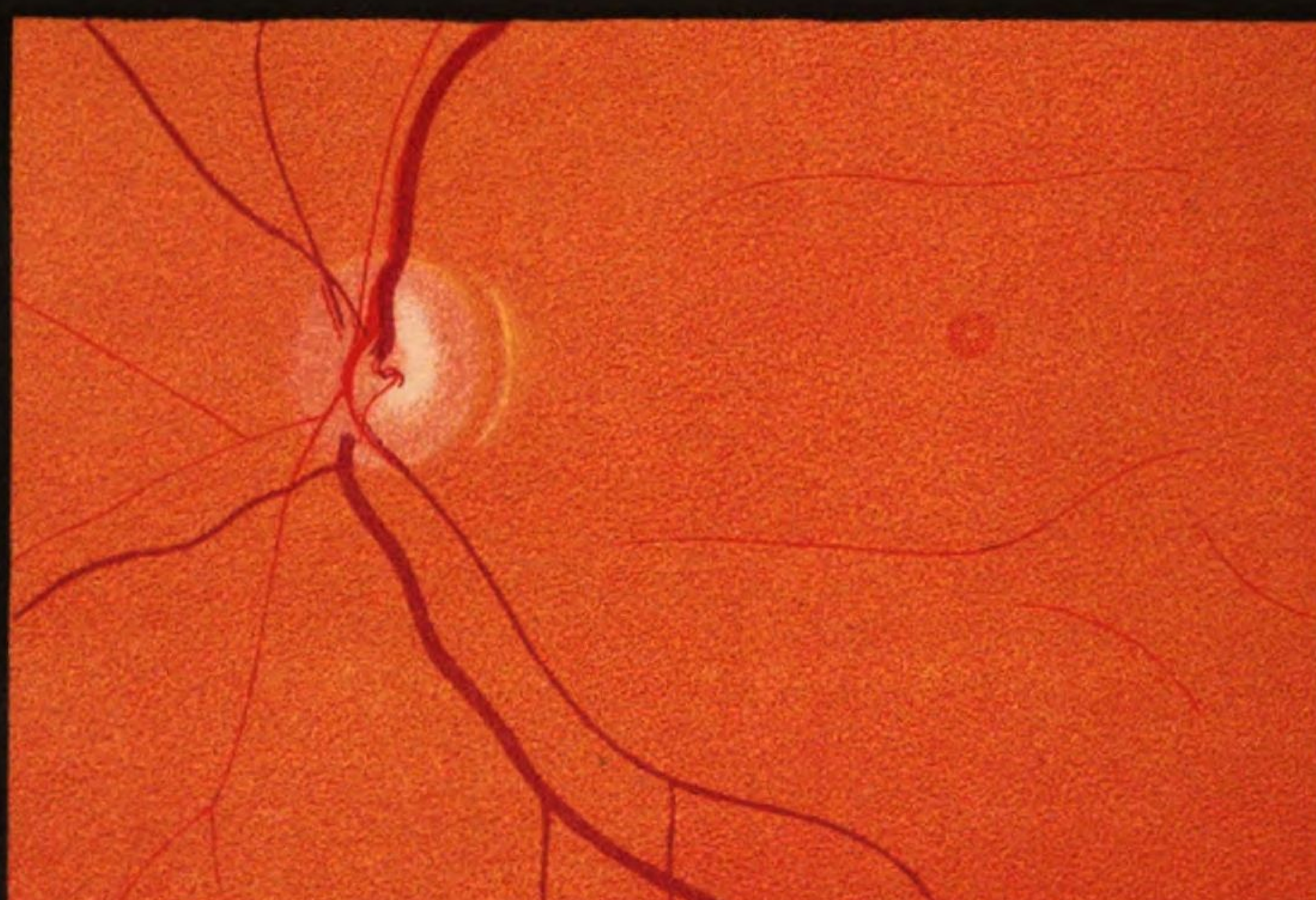


Fig. 2.

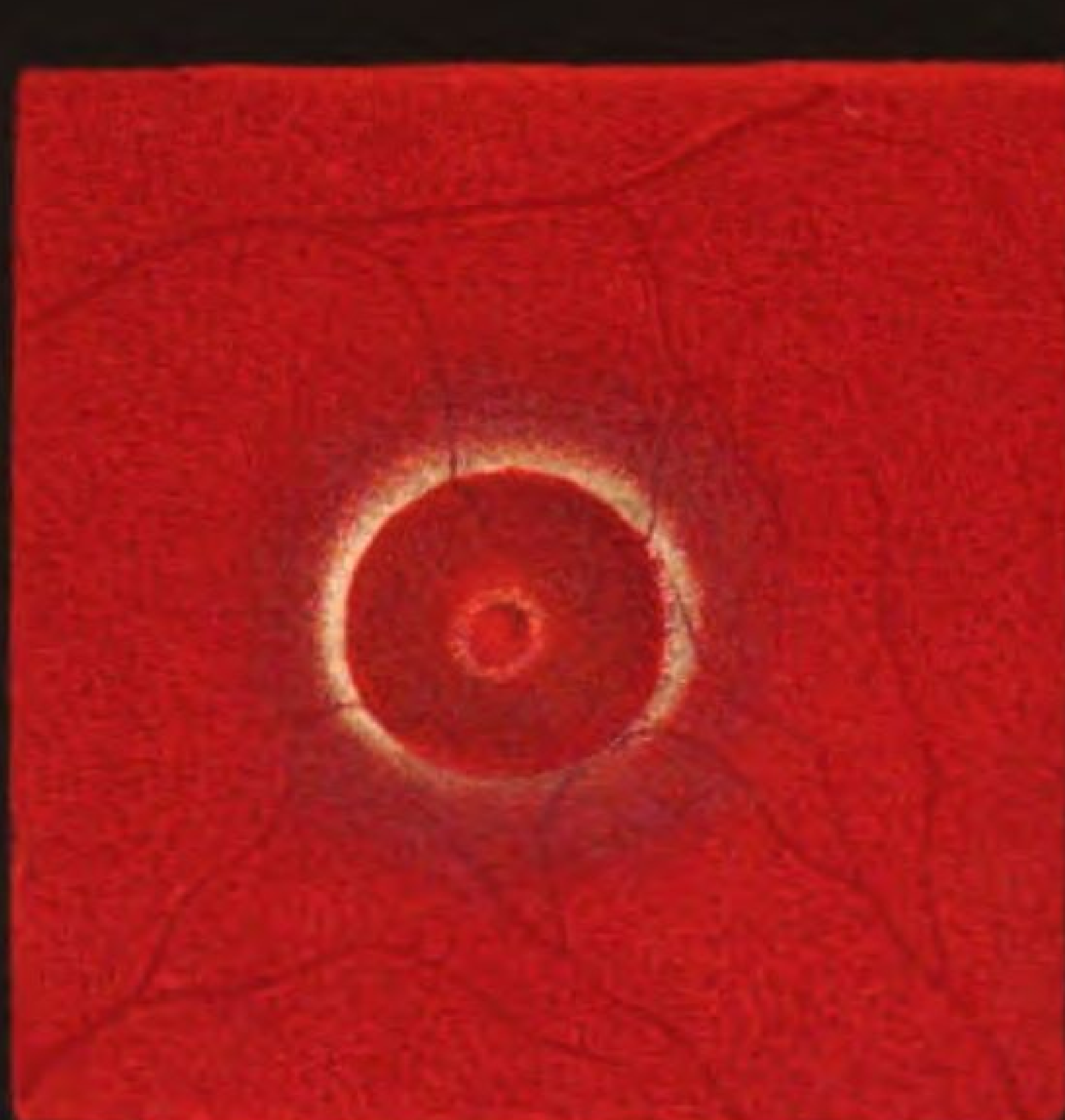


Fig. 3.



Fig. 4.

Zartmann pinx ad nat. figg. 3 et 4.

Erläuternde Bemerkungen zu den chromolithographischen Tafeln.

Die Originalzeichnungen zu den Tafeln, welche diesem dritten Hefte unseres Handbuches hinzugefügt werden, verdanken wir — mit Ausnahme von Taf. I Fig. 1 u. 2, welche dem Liebreich'schen Atlas entnommen sind — der Güte und Gefälligkeit des Herrn Dr. Zartmann, damaligem Assistenzarzte des Herrn Dr. Sämisch in Bonn. Die erläuternden Bemerkungen und Krankheitsfälle wurden uns freundlichst von Herrn Dr. Sämisch mitgetheilt und zur Veröffentlichung überlassen.

Taf. I.

Fig. 1 und 2. Embolie der Arteria centralis Retinae.

(Vergl. S. 568).

Die beiden Abbildungen sind entnommen aus Liebreich's Atlas d. Ophthalmoskopie Taf. VIII, Fig. 4 und 5; ebenso auch die nachfolgende, dazu gehörige Krankengeschichte.

Ein 29jähriger Musiker hatte eine starke Hämoptoë gehabt und bemerkte am folgenden Tage, Morgens 9 Uhr, während er über die Strasse ging, ganz plötzlich eine schnell eintretende Verdunkelung des rechten Auges, die nach einigen Stunden wieder verschwand. Als er aber von einem Mittagsschlafe um $3^1/_2$ Uhr erwachte, war das rechte Auge vollständig erblindet. Am folgenden Vormittage zählte er nur nach aussen, in einem kleinen Theile des Gesichtsfeldes und mühsam die Finger einer vorgehaltenen Hand, während in dem übrigen Gesichtsfelde nur hie und da noch einige quantitative Lichtempfindung nachweislich war. Schon damals, also 24 Stunden nach dem Eintritt der Erblindung, zeigte sich die in Fig. 1 dargestellte erhebliche Netzhautveränderung in der Gegend des gelben Fleckes, so wie die eigenthümlich rothe Färbung dieser Stelle. Die leeren Arterien mit den dunklen Gerinnseln, die verstopften Gefässe an der macula lutea, der Zustand der Venen mit der in ihnen sichtbaren verlangsamten Circulation, sicherten die Diagnose der Embolie, und eine von Prof. Traube vorgenomene Untersuchung des Herzens ergab: „Insufficienz der Aortenklappen mit consecutiver Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels und wahrscheinlich leichte Stenose des Ostium venosum sinistrum. Vollständige Compensation.“

Im Laufe der nächstfolgenden Tage besserte sich das Sehvermögen soweit, dass Finger in etwas grösserer Entfernung und präciser gezählt werden konnten, und dass sich die quantitative Lichtempfindung über ein etwas grösseres Gebiet des Gesichtsfeldes ausbreitete. Schon am 6. Tage konnte, in Uebereinstimmung hiermit, eine Rückbildung der Retinalveränderungen beobachtet werden. Die milchweisse Trübung in der Gegend der Macula lutea hellte sich etwas auf und das rothe Centrum erschien daher weniger scharf contourirt. Es bildeten sich wenige jener

feinsten, cholestearinartig schimmernden Pünktchen, welche später vollkommen verschwanden. Die Arterien erschienen zum Theil etwas stärker gefüllt, die dunkleren Stellen in ihnen nahmen dagegen an Dicke ab, und verschwanden dann ganz allmälig. Auch die feinsten Zweige, welche früher viel zu stark gefüllt und dunkel, wie von ihren centralen Aesten abgeschnitten, um die Macula lutea herumgruppirt waren, verschwanden gänzlich. Siehe Fig. 2.

Fig. 3. Macula lutea.

(Vergl. S. 527).

Dieselbe erscheint bei pigmentreichen Individuen mit schwarzem Haar und dunklen Augen, wie von einem runden, bisweilen mehr ovalen, hellglänzend spiegelnden Ring umgeben; die Macula selbst als ein nicht immer genau im Centrum desselben liegender dunkler Fleck, mit hellerem Punkt in der Mitte. Der spiegelnde, die Macula in ziemlich weitem Bogen umkreisende Reif, ist etwas grösser als die Papille, und ist gewöhnlich nicht ganz auf einmal zu übersehn, sondern es blitzt bald hier, bald da ein Segment desselben heller auf. Die Gefässendigungen in der Umgebung haben alle die Richtung nach der Macula hin, schwingen sich leicht gebogen über den hellen Ring hinüber und sind, ganz nahe der Macula, nicht weiter zu verfolgen. Der, von dem innen scharf contourirten Reif umschlossene Theil zeigt eine etwas dunklere Färbung als der übrige Augengrund.

Fig. 4. Sehnervenschwellung.

Neuritis nervi optici in Folge von Tumor cerebri. Der stark ödematös geschwollene, röthlich getrübte Sehnerveneintritt ragt gleichmässig, mit steiler Erhebung über das Niveau der Netzhaut hervor. Dies zeigt sich besonders deutlich durch den abfallenden Verlauf der Gefässe. Die Contouren der Papille sind verwaschen und es erstreckt sich die ödematöse Infiltration der Retina, die Gefässe verschleiernd, noch etwas weiter nach der Peripherie hin fort. Die Venen erscheinen durch den erschwerten Rückfluss stark erweitert und geschlängelt, während an den Arterien noch keine wesentliche Veränderung wahrzunehmen ist.

Taf. II.

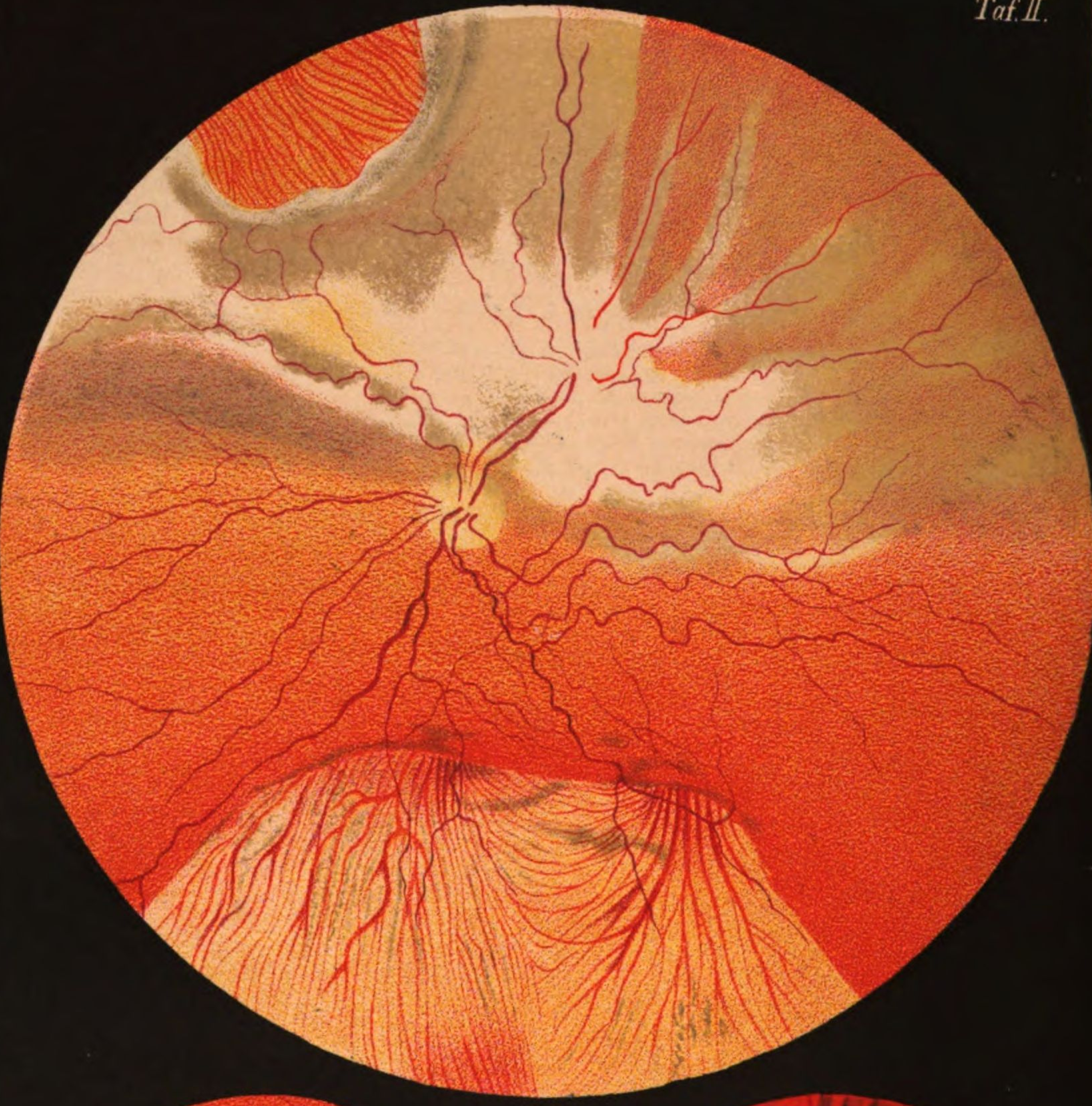


Fig. 1.

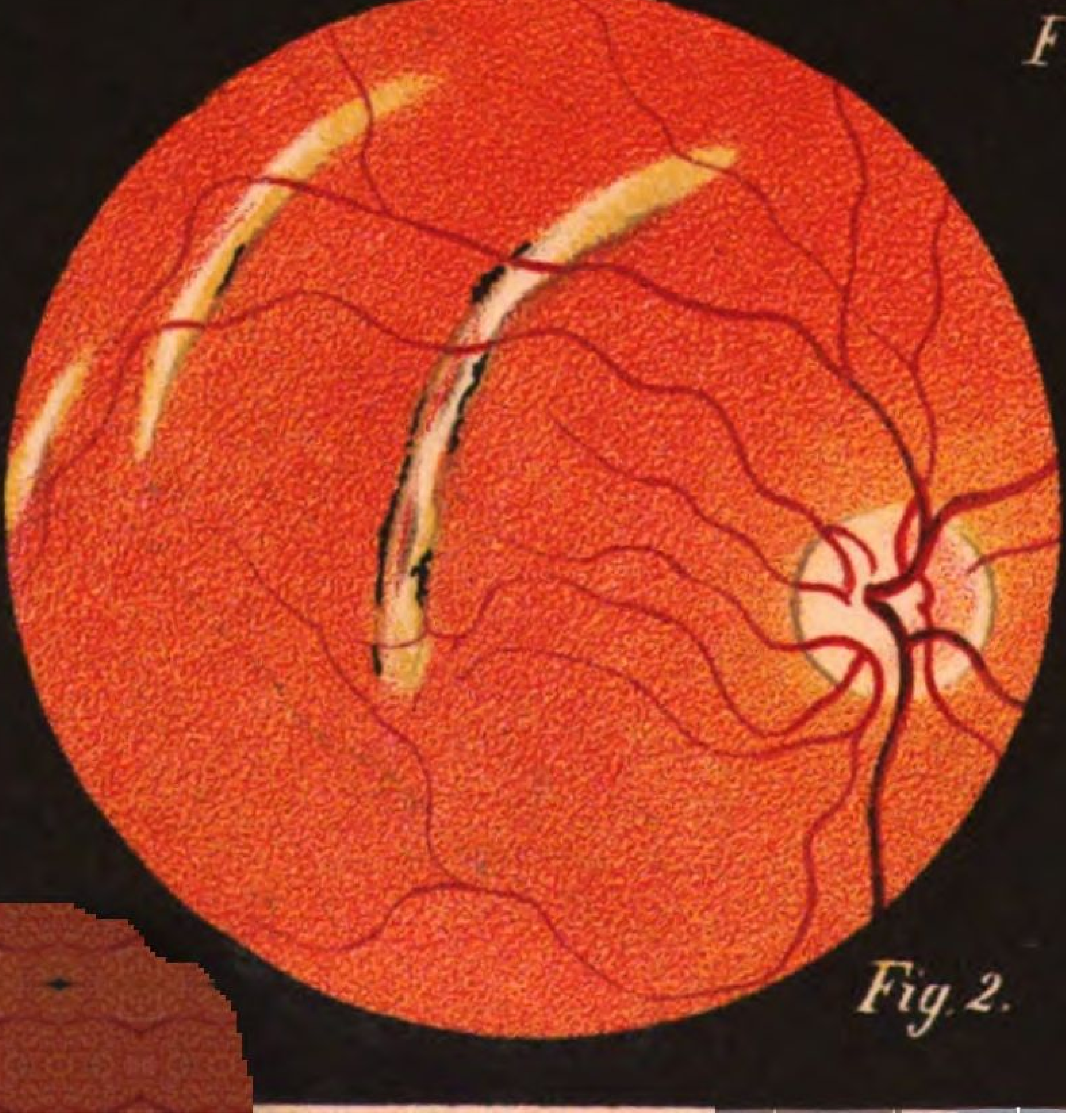


Fig. 2.

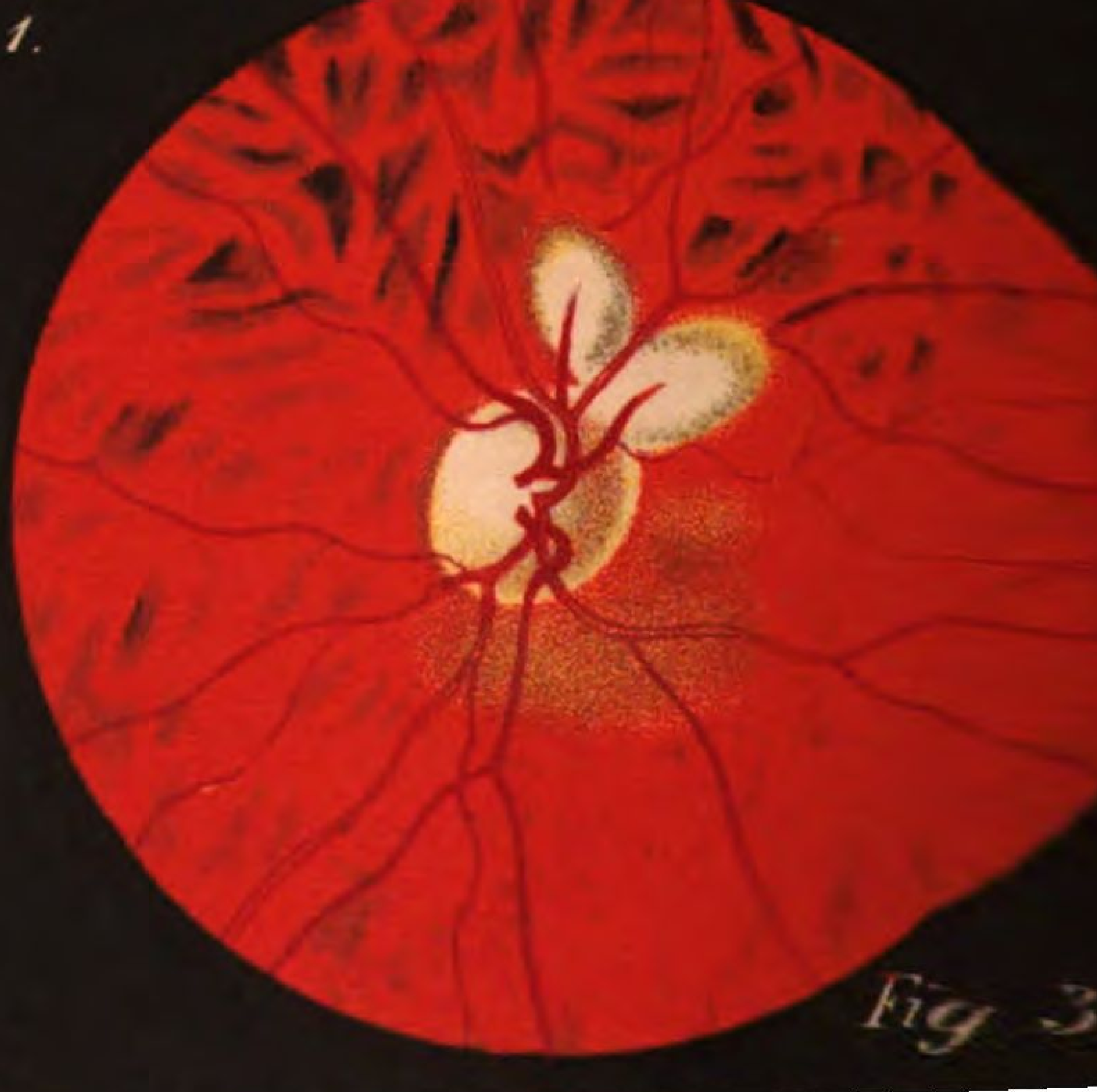


Fig. 3.

Taf. II.

Fig. 1. Totale Ablösung der Netzhaut, umfangreiche Perforation derselben.

(Vergl. S. 606).

Patient, 53 Jahr alt, ist auf beiden Augen in Folge einer vollständigen Ablösung der Retina erblindet, als deren Ursache ein sehr stark myopischer Bau der Augen angesehen werden muss. Das linke Auge zeigt bereits eine Trübung der Linse, während die brechenden Medien des rechten, eine Exploration des Augenhintergrundes ungehindert gestatten. Durch den leicht diffus getrübten Glaskörper gewahrt man in verschwommenen Contouren die Papilla nervi opt., von welcher aus die Netzhaut bis zur Peripherie hin abgelöst erscheint. Dies erkennt man sowohl an dem abnorm geschlängelten, hie und da unterbrochenen Verlaufe der streckenweise sehr dunkel aussehenden Gefässe, die bei Bewegungen des Auges eine Veränderung in ihrer gegenseitigen Entfernung zeigen, sowie auch an den deutlich sichtbaren Falten der an verschiedenen Stellen bläulich - weiss erscheinenden Netzhaut selbst, die bei den Bewegungen des Auges ein deutliches Schwappen erkennen lassen. Die Entfernung der Retina von der Choroidea geht ausserdem auch daraus deutlich hervor, dass man bei dem stark myopischen Baue des Auges die Details der Netzhaut schon aus grösserer Entfernung im aufrechten Bilde wahrnehmen kann. Hervorzuheben ist zunächst das Aussehen des unteren peripheren Abschnittes des Augenhintergrundes. Hier sieht man durch die Netzhaut hindurch mit grosser Deutlichkeit die Ramification der Aderhautgefässe, offenbar in Folge einer Atrophie des Pigmentepitels an dieser Stelle. Sodann aber ist dieser Fall noch dadurch ausgezeichnet, dass sich nach aussen und oben von der Papille ein umfangreiches Loch in der Retina vorfindet, durch welches hindurch ebenfalls die Aderhaut deutlich sichtbar ist. Die Ränder dieses Loches, das von nahezu quadratischer Form etwa das 16fache Areal der Papille einnimmt, (erfüllt ungefähr nur die Hälfte desselben in der Zeichnung) sind nach der Glaskörperseite zu umgeschlagen. Hier besteht also eine freie Communication des subretinalen und Glaskörperraumes, allein sie hat nicht zur Wiederanlegung der Retina geführt. Patient unterscheidet mit diesem Auge noch hell und dunkel, ohne Orientirung, und erkennt bei grellem Tageslicht die Hand auf 1 Fuss Entfernung.

Fig. 2. Ruptur der Choroidea.

(Vergl. S. 736).

Linkes Auge einer 36jährigen Patientin. Derselben war ein Stück Holz gegen das Auge geflogen und in Folge dieser Verletzung war eine erhebliche Störung des Sehvermögens eingetreten. Als Pat. sich acht Tage nach der Verletzung in der Augenheilanstalt vorstellte, bemerkte man zunächst nur eine Mydriasis mittleren Grades. Durch die vollständig durchsichtigen Medien hindurch gewahrte man jedoch eine Veränderung des Augenhintergrundes, die, bei dem intacten Verlaufe der Netzhautgefässe, in der Choroidea zu localisiren war. Man sah drei, zur Papille concentrisch gestellte weissliche Bogen, von denen der grösste und am meisten nach innen gelegene, die Macula lutea nach aussen nahezu berührte. Die Farbe dieser Bogen, über welche also die Netzhautgefässe ganz intact dahin zogen, war nicht ganz weiss, sondern stellenweise roth, wie man auch in den dieselben begrenzenden Choroidealpartien einzelne, durch Bluterguss bedingte rothe Flecke wahrnahm. Bei normaler excentrischer Sehschärfe war die centrale auf $^1/_6$ gesunken, und es war ein centrales Scotom vorhanden, welches in seiner Ausdehnung und Form dem grossen weissen Bogen nahezu entsprach, und durch welches hindurch die Patientin mühsam grosse Schrift entzifferte. Dieser Befund erklärte sich durch die Annahme einer dreifachen Ruptur der Choroidea, welche, ohne dass die Umhüllungshäute des Auges verletzt oder ein fremder Körper eingedrungen, nur durch die Quetschung des Auges zu Stande

gekommen sein musste. Die drei bogenförmigen Risse vernarbten, die Apoplexien resorbirten sich oder umsäumten später die Ränder der Risse mit schwarzen Streifen. In diesem Stadium wurde die Abbildung verfertigt. Das Sehvermögen hob sich allmählig und wurde, während nach Verlauf von etwa 10 Wochen das Scotom verschwand, wieder ein normales.

In der Klinik des Herrn Dr. Sämisch in Bonn kam auch noch der nachfolgende Fall zur Beobachtung:

Einem 13jährigen Knaben war ein Stück Holz gegen das rechte Auge geflogen und hatte, ohne die Umhüllungshäute des Auges zu verletzen, eine Zerreissung der Choroidea an zwei Stellen bewirkt, nämlich nach aussen von der Papille, wo man einen leicht bogenförmigen vertical gestellten Streifen wahrnahm, der sich nach oben hin gabelförmig spaltete. An der Macula lutea selbst, erschien die Ruptur als ein vertical gestellter Streifen, dessen Länge dem doppelten Papillendurchmesser gleich kam. Die Netzhaut war nicht zerrissen, allein auch nach eingetretener Vernarbung der Choroidealrisse, erhielt das centrale Sehvermögen die normale Schärfe nicht wieder, unzweifelhaft desshalb, weil die Retina, von den in ihrer unmittelbaren Nähe eingetretenen Choroidealveränderungen, gerade an ihrer empfindlichsten Stelle berührt wurde.

Fig. 3. Doppelt contourirte Nervenfasern.

(Vergl. S. 622).

Diese Figur zeigt einen Fall sogenannter Kaninchenbildung, welche physiologische Anomalie bekanntlich darin beruht, dass die markhaltigen Sehnervenfasern, weisse, meist stark reflectirende Flecke darstellen. Diese weissen Flecke schliessen sich in der Regel der Papille dicht an, oder ragen über die Gränze derselben, die aber im Uebrigen vollkommen scharf ist, etwas herüber, und verdecken zum Theil die Gefässe. Sehr selten finden sich diese Flecke erst in einiger Entfernung von der Papille vor, und nur zuweilen beschränken sie sich auf das Bereich der Papille selbst, wo sie uns immer in Form von Streifen erschienen. Obwohl die Leitung der Fasern durch diesen Markgehalt nicht behindert wird, heben sie jedoch an den von ihnen eingenommenen Stellen die Perception auf, so dass, wenn sie sich an die Papille anschliessen, eine ihnen conforme Vergrösserung des blinden Fleckes eintritt.

Taf. III.



Fig. 1.



Fig 2.



Fig. 3.

Taf. III.

Fig. 1. Retinitis pigmentosa typica.

(Vergl. S. 577 u. f.).

Der 34 Jahre alte Patient, der zugleich an Schwerhörigkeit leidet, hat schon seit seinem 10. Lebensjahre eine Abnahme des Sehvermögens bemerkt, welche des Abends besonders störend auftrat und sich bis in die letzte Zeit hin gesteigert hat. Seine centrale Sehschärfe beträgt $^1/_{15}$, das Gesichtsfeld ist ausserordentlich stark concentrisch beschränkt, so dass es, auf $1^1/_2$ Fuss gemessen, einen Kreis von kaum 2'' Durchmesser darstellt. Ophthalmoskopisch constatiren wir den diese Krankheit auszeichnenden Befund. Zunächst findet sich eine sternförmige Trübung in der Gegend des hinteren Poles der Linse vor, die das Bild des Augenhintergrundes etwas verwischt. Die Eintrittsstelle des Sehnerven zeigt eine ausgesprochene Atrophie, wie wir aus der weissen Verfärbung und der erheblichen Volumsabnahme der Gefässe schliessen. Insbesondere sind die Arterien in ganz feine Stränge verwandelt, die sich nicht weit mehr über die Grenzen der Papille hinaus verfolgen lassen. Die Netzhaut zeigt sich besonders gegen den Aequator hin, gleichsam übersät mit äusserst feinen, zierlichen, schwarzen Figuren, die gegen die Peripherie hin noch dichter werden, hie und da die Form von Streifen annehmend. Die Choroidea ist ebenfalls nicht normal, eine feine weisse Tüpfelung derselben verräth eine Maceration der Epitelschicht.

Fig. 2. Choroido-Retinitis.

(Vergl. S. 579).

Während sich dies Augenspiegelbild von dem mit Fig. 1 bezeichneten nicht wesentlich unterscheidet, ist die hier abgebildete Krankheitsform doch eine durchaus andere. Wir finden auch hier eine weiss verfärbte atrophische Papille, erhebliche Verdünnung der Netzhautarterien, wir finden auch hier zierliche, schwarze, in der Retina liegende Flecke, die an einzelnen Stellen die Gefässe fast vollständig umhüllen, bemerken aber zugleich ausgedehntere, hellere Partieen in der Choroidea. Hier ist die letztere umfangreicher atrophirt. Es handelt sich um eine Erkrankung, welche wahrscheinlich in erster Linie die Chorioidea befallen, und dann erst zur Pigmentirung der Retina geführt hat. Es ist in solchen Falle weniger der objective Befund, als die Form des Auftretens und der Verlauf der Functionsstörung, welche vor diagnostischen Irrthümern schützen können. Wir vermissen hier die für die typische Retinitis pigmentosa charakteristische Beschränkung des Gesichtsfeldes, das letztere hat eine normale Ausdehnung und können wir nur eine mässige Herabsetzung der centralen Sehschärfe nachweisen. Das andere Auge der 24jährigen Patientin war atrophisch.

Fig. 3. Abgelaufene Retinitis mit Pigmentirung der Retina.

Die Netzhaut ist ziemlich atrophisch. Das Pigmentepithel der Chorioidea ist schwach vertreten, daher die Intervascularräume deutlich. Das in der Retina befindliche Pigment folgt nicht den Gefässen, sondern liegt in einzelnen Schollen zerstreut in derselben. Die Entstehung dieses Retinalpigmentes ist auf Rechnung eines gleichzeitigen Chorioidealprozesses zu schreiben.

Taf. IV.

Fig. 1. Retinitis bei Morbus Brightii.

(Verg. S. 583 u. f.).

Die Fig. zeigt das charakteristische Bild dieser Erkrankungsform, den geschwellten, getrübten und verwaschenen Sehnerveneintritt mit weit nach der Peripherie reichender, scharf begrenzter Infiltration der Netzhaut. In derselben tauchen die Gefässe streckenweise unter; in ihrer Nähe finden sich zahlreiche, strichförmige Extravasate. Nach unten sieht man aus der Infiltration heraus, ein Gefäss mit stark weiss reflektirenden Contouren hervortreten. Letzteres ist bedingt durch Bindegewebswucherung der Adventitia Nach Innen davon fällt eine feinstreifige Stelle mit kleinen, hellweiss reflektirenden Punkten auf, welche durch Sklerose der Nervenfasern und fettige Degeneration des Bindegewebes bedingt sind. Die zerstreuten Plaques in der Umgebung der Macula lutea zeigen die aus dem Faserverlauf resultirende, concentrische Anordnung.

Fig. 2. Neuroretinitis ascendens.

(Vergl. S. 641 u. f.)

Der 28jährige Patient stellte sich im Febr. 1864 wegen geringer Abnahme seines Sehvermögens und eines, seit kurzer Zeit eingetretenen Schielens seines rechten Auges in der Anstalt vor. Wir constatirten vollständige Lähmung des M. abd. oc. dextr., eine Herabsetzung der Sehschärfe beider Augen auf $^1/_2$ und beiderseits eine starke Schwellung und Trübung der Papilla Nerv. opt. Wie man mit dem binoculären Ophthalmoskope deutlich wahrnehmen konnte, ragte die weissröthliche Masse, welche der Papille entsprach, stark in den Glaskörperraum hinein. Die Gränzen derselben waren vollständig verwaschen, der Umfang nahezu auf das doppelte erweitert. Die röthliche Farbe der weissgrauen Masse löste sich in eine grosse Menge, meist radienförmig gestellter Streifchen auf. An den Gränzen der ersteren bemerkte man umfangreiche Apoplexieen. Auffallend war der stark geschlängelte Verlauf, die erhebliche Volumszunahme der Netzhautvenen, welche zum Theil in die getrübte Papille untertauchten, während die Arterien erst ausserhalb derselben wieder sichtbar wurden. In den peripheren Abschnitten des Augenhintergrundes liess sich eine wesentliche Veränderung nicht nachweisen. Der Befund am linken Auge entsprach vollkommen dem am rechten. — Schon längere Zeit vor dem Eintritte der Augenkrankheit litt Patient an erheblichen Störungen seines Allgemeinbefindens, welche in ihrer Gesammtheit die Entwicklung eines Tumors in der Schädelhöhle vermuthen liessen. Hierauf war auch ätiologisch die Erkrankung der Augen zurückzuführen. Die verhältnissmässig geringe Herabsetzung des Sehvermögens erklärte sich sehr gut daraus, dass, wie es immer bei der ascendirenden Form der Neuroretinitis der Fall ist, die Erkrankung erst später die Leitung in den Sehnerven aufhebt. So geschah es auch hier. Das Sehvermögen sank ganz allmählig, 6 Monate später betrug die Sehschärfe noch $^1/_{50}$ und war erst nach Jahresfrist gleich null geworden. Das ophthalmoskopische Bild hatte sich während dieses Zeitraumes allmählig dahin geändert, dass im März 1865 beiderseits vollständige Atrophie der Papille ausgesprochen war. Im April starb Patient an Erscheinungen, welche die früher gestellte Diagnose bestätigten. Die Section konnte leider nicht angestellt werden.

Fig. 3 und 4. Glaucoma consecutivum simplex.

(Vergl. S. 724).

Patientin, 16 Jahr alt, litt schon seit dem 6. Lebensjahre an Entzündungen der Augen, will jedoch erst seit dem 12. Lebensjahre eine erhebliche Störung des Sehvermögens, und zwar besonders am rechten Auge bemerkt haben. Rechts

Fig. 1.

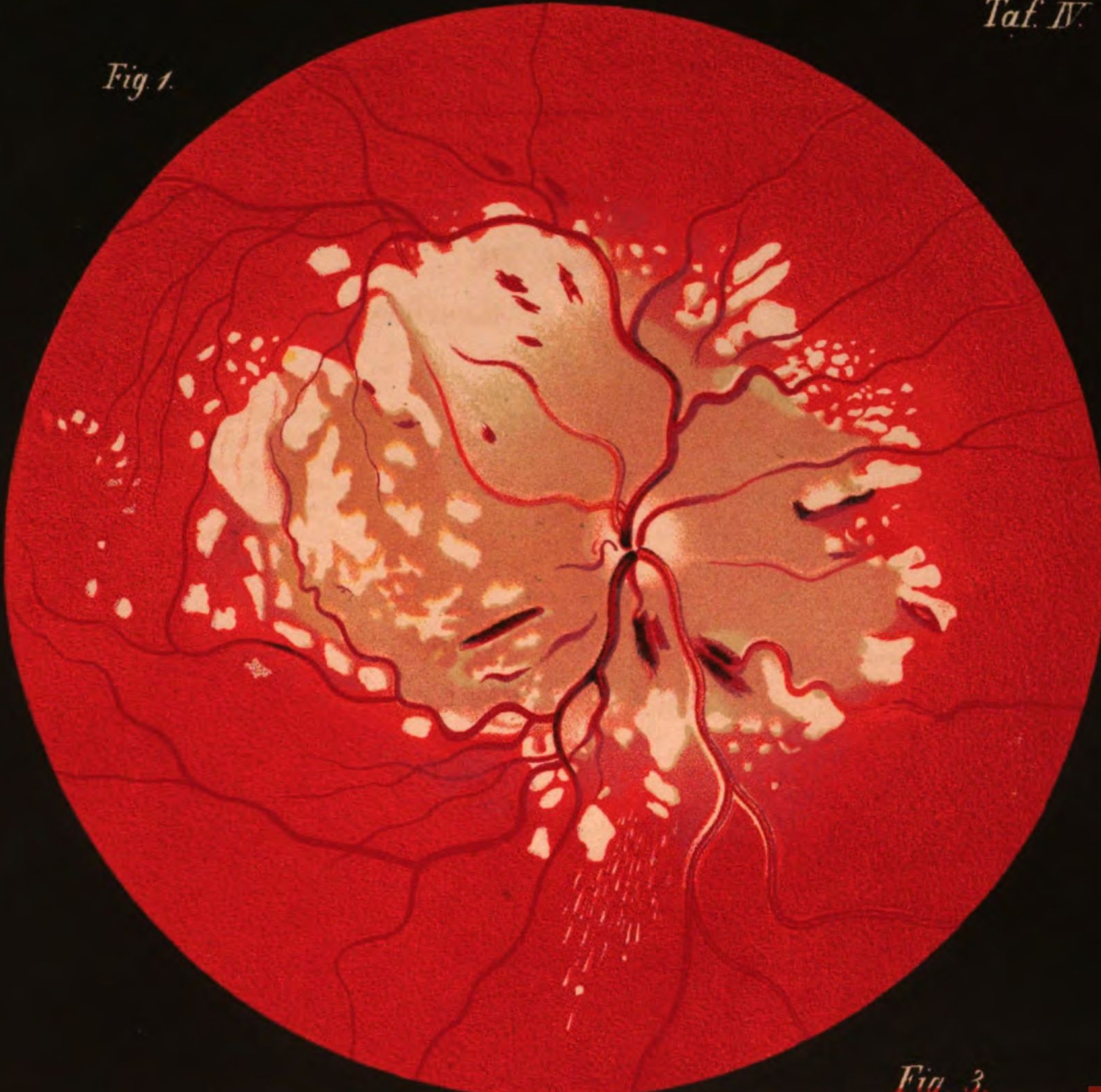


Fig. 3.





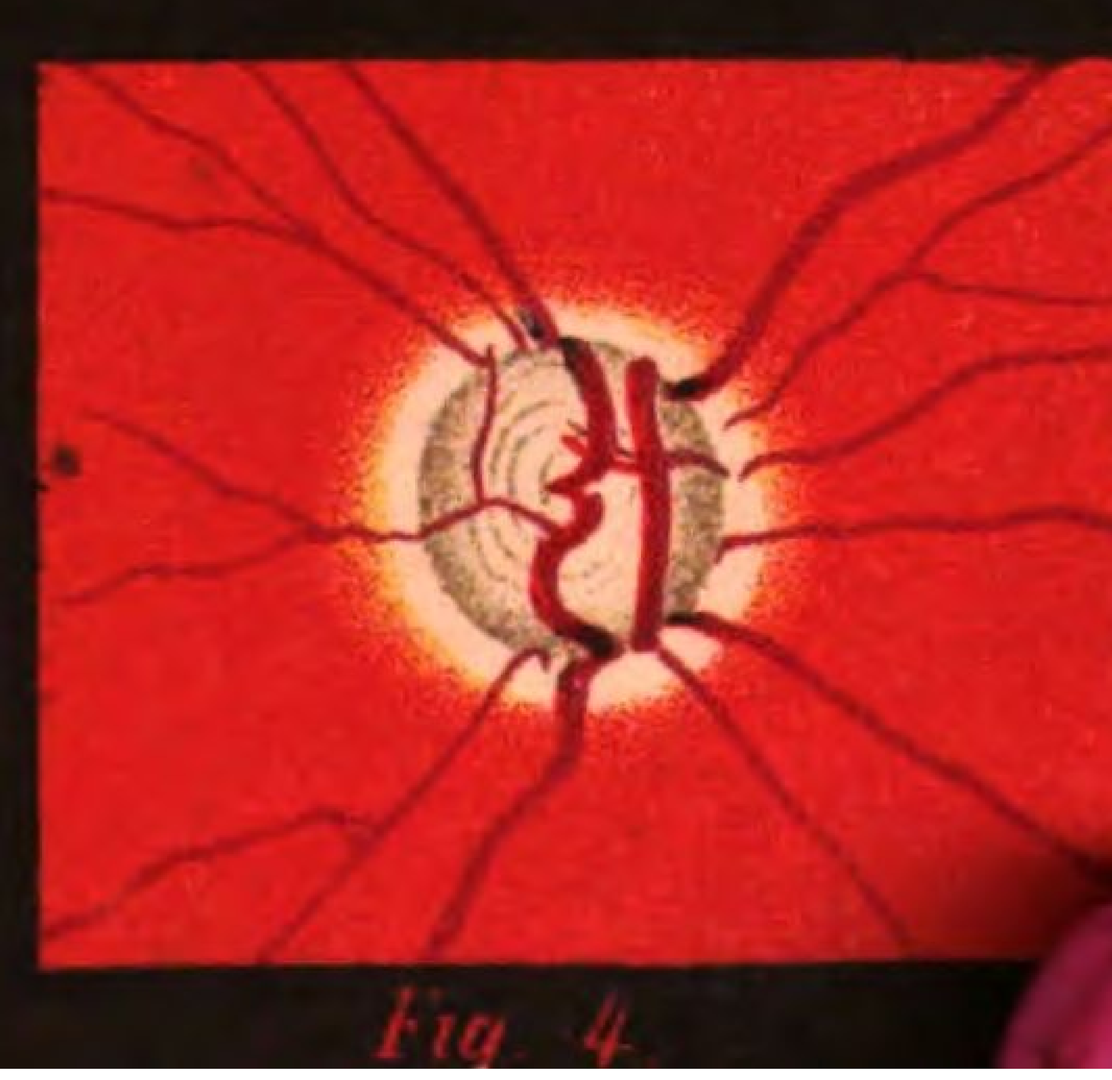


Fig. 4.

hat sie nur noch dumpfen Lichtschein im äusseren Theile des Gesichtsfeldes, während links der äussere obere Quadrant desselben erhalten, und die centrale Sehschärfe auf $^1/_{20}$ gefallen ist. Schmerzen will Patientin weder in den Augen noch in deren Umgebung verspürt haben. Die Consistenz beider Bulbi ist vermehrt, äussere entzündliche Erscheinungen sind nicht vorhanden. In der Cornea finden sich beiderseits, je eine excentrisch gelegene ektatische Narbe, mit welcher die Iris verwachsen ist; ophthalmoskopisch bemerkt man beiderseits, eine tiefe napfförmige Excavation des atrophischen Sehnerven. Die Netzhautgefässe erscheinen am Rande der Grube scharf abgesetzt und gegen die auf dem Boden derselben liegenden Fortsetzungen verschoben. Die paralaktische Verschiebung ist sehr erheblich, wie denn auch stereoskopisch die Tiefe der Grube sich prachtvoll präsentirt. Bei leisem Druck bemerkt man sehr deutlich einen Arterienpuls. Es wurde auf beiden Augen eine Iridektomie gemacht und gegenwärtig, zwei Jahre später, ist weder im Augenspiegelbefund noch in der Functionsstörung eine Veränderung eingetreten.

Taf. V.

Fig. 1. Choroiditis disseminata.

Die Fig. zeigt theils frische, zerstreut liegende, und nirgends confluirende Exsudationsherde, namentlich nach Oben und Innen von der leicht gerötheten Papille. In grösserer Anzahl finden sich jedoch ältere atrophische Stellen mit reichlichem Pigment. Letztere lassen die nackte Sklera durchscheinen und zeigen nur hier und da noch spärliche Reste des Choroidealstromas. Ueber dieselben hinweg sieht man vielfach die unveränderten Retinalgefässe hinziehen. Im Uebrigen zeigt der ganze Augengrund, wegen mangelnden Pigmentepithel, sehr deutlich die dunkleren Intervascularräume der Choroidea.

Fig. 2. Atrophia choroideae circa papillam, Staphyloma posticum.

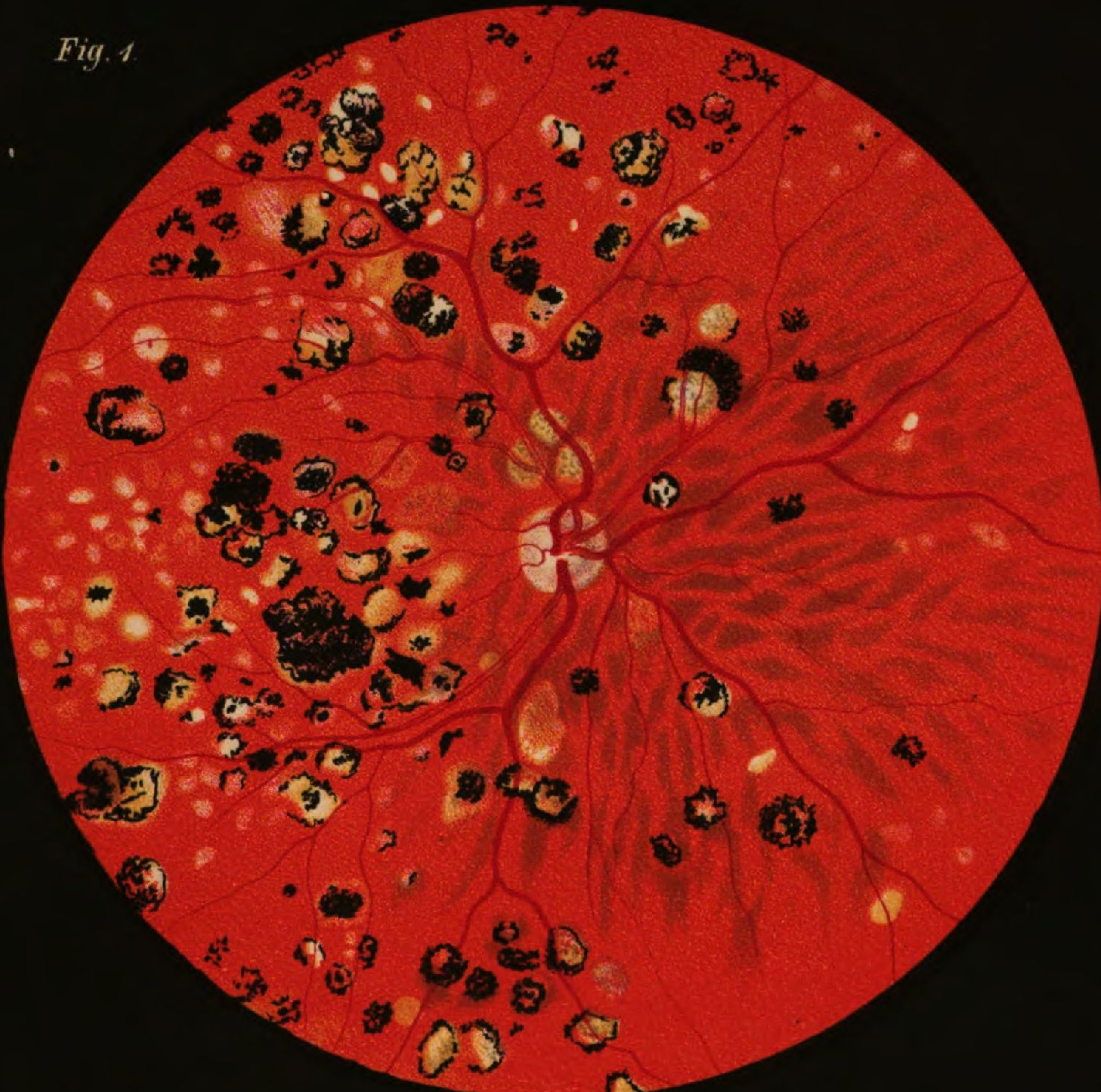
(Vergl. S. 684).

Während die bekannten Veränderungen des Augenhintergrundes bei den höheren Graden der Myopie im Wesentlichen auf einer mehr oder weniger umfangreichen, an das Foramen choroideae sich anschliessenden Atrophie der Aderhaut beruhen, welche durch die ausgebreitete, wenn man will, diffuse Ektasie des hinteren Bulbusabschnittes bewirkt wird, sind die Fälle seltener, in welchen die Ektasie eine circumscripte, gegen die benachbarten Partien scharf abgesetzte ist, in welchen es sich also um ein wirkliches Staphyloma posticum (sit venia verbo) handelt. Wir legen hier das Augenspiegelbild des rechten Auges von einem Manne vor, der 36 Jahr alt, an einer Myopie $^1/_2$ litt. Neben einer ringförmigen Atrophia Choroideae circa papillam, und diffusen atrophischen Partien der Choroidea in der Gegend der Mac. lutea, bemerken wir nach der Nasenseite zu eine bogenförmige Linie, welche die Gränze der localen Ektasie andeutet. Der Niveauunterschied zwischen den rechts und links von dieser Linie gelegenen Partien ist erheblich, indem die Membranen nach der Papille zu eine stark ausgehöhlte Vertiefung zeigen. Hievon überzeugt man sich in überraschender Weise mit Hülfe des binoculären Ophthalmoskopes. Auch der Verlauf der Netzhautgefässe, die von der Papille an gegen die bogenförmige Linie schnell aufsteigen, entspricht der pathologischen Gestaltung des hinteren Bulbusabschnittes.

Fig. 3. Atrophia Choroideae circa papillam, Ektasia partialis.

Während in Fig. 2 eine derartige Ektasie des hinteren Bulbusabschnittes dargestellt worden ist, die sich von aussen her allmählig entwickelnd, die Papille umgreifend, scharf nach innen von derselben absetzte, ist hier der Augenhintergrund eines stark myopischen Auges dargestellt, in welchen ebenfalls eine Ektasie des hinteren Bulbusabschnittes vorlag, die jedoch eine trichterförmige Gestalt hatte, so dass die tiefste Stelle derselben mit der Eintrittsstelle des Sehnerven zusammenfiel. Umgeben ist die Papille zunächst von einer atrophischen Partie der Choroidea, die besonders nach der Nasenseite zu erheblich ausgedehnt ist. Von der Papille aus sehen wir die Netzhautgefässe sehr steil über die atrophische Choroidealpartie heransteigen, so dass nach unten hin ein Abgesetztsein der Gefässe eintritt. Zum Ueberfluss wollen wir noch hinzufügen, dass die Skleralgränze des Sehnerven mit in der Vertiefung liegt, um uns gegen den Verdacht zu reinigen, es handle sich hier um eine Excavation des Sehnerven selbst. Giraud-Teulon's vortreffliches Instrument verbreitet auch hier Klarheit über die räumlichen Verhältnisse.

Fig. 1.



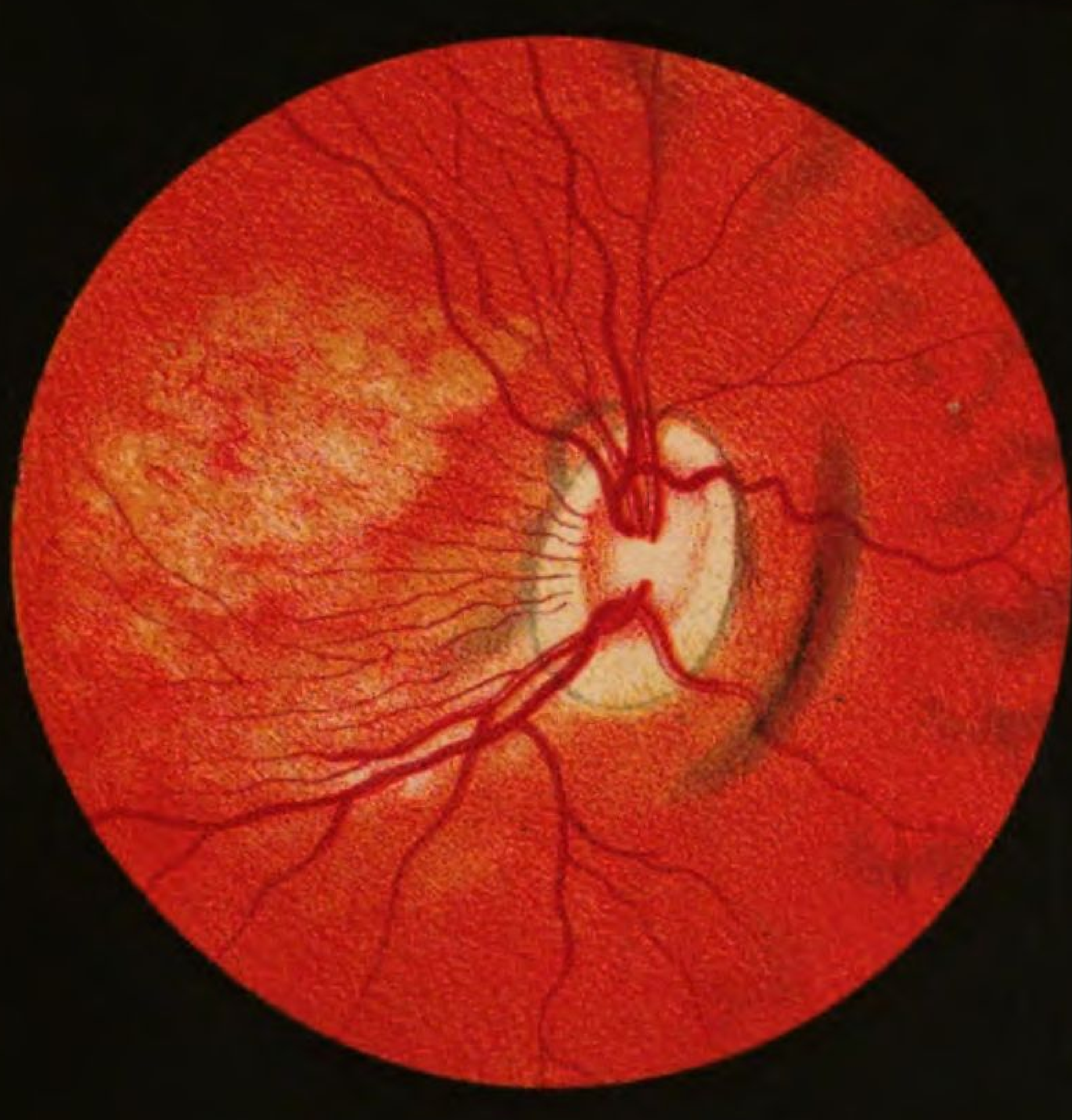




Fig. 2.

Fig. 3.

Die Accommodations- und Refractions-Anomalieen des Auges.

Dioptrische Vorbemerkungen.

Das menschliche Auge besteht aus einer Reihe durchsichtiger und lichtbrechender Medien, welche die Entstehung eines umgekehrten Bildes der Aussenwelt auf seiner empfindenden Netzhautschicht vermitteln.

Die brechenden Medien sind: die Hornhaut, das Wasser der Augenkammer, die Krystalllinse und die Glaskörperflüssigkeit. Von der Beschaffenheit dieser vier durchsichtigen Medien oder, genauer ausgedrückt:

1) von den Brechungsverhältnissen,
2) von den Formen der Krümmungsoberflächen, und
3) von den gegenseitigen Abständen der Trennungsflächen dieser brechenden Medien ist die nähere Beschaffenheit des ganzen optischen Apparates abhängig.

Es wäre von grösster Wichtigkeit diese drei Verhältnisse bei normalem und anomalem Verhalten auf das Genaueste zu kennen.

Das Bedürfniss nach solcher Kenntniss ist nicht in neuerer Zeit erst entstanden; wir besitzen vielmehr aus älterer Zeit schon, eine ziemlich beträchtliche Anzahl verschiedener, zum Theil sehr sorgfältig vorgenommener Ausmessungen und numerischer Bestimmungen jener drei Grössenverhältnisse, welche bis zum Jahr 1856 von uns *) auf das Sorgfältigste gesammelt und zusammengestellt worden sind. Seit jener Zeit sind aber, nach den durch Helmholtz **) neu eingeführten und genaueren Messungsmethoden am lebenden Auge, Messungen und numerische Bestimmungen veranstaltet und bekannt gemacht worden, welche die älteren Resultate fast völlig entwerthet haben. — Ueber die Brechungsverhältnisse, welche bis jetzt am lebenden Auge noch nicht ermittelt werden konnten, besitzen wir in den Bestimmungen derselben am

*) Zehender, Anleitung zum Studium der Dioptrik des menschlichen Auges Abschn. IV. S. 100 u. f. Erlangen 1856.
**) Archiv f. Ophthalmol. Bd. VI., Abthl. 2, S. 1. Berlin 1860.

todten menschlichen Auge, eine sehr gründliche und sorgsame Arbeit von W. Krause *).

Betrachten wir die optisch wichtigen Eigenschaften der brechenden Medien des Auges etwas genauer, so ist zunächst zu bemerken, dass einige von ihnen constante, andere dagegen, innerhalb gewisser Grenzen, variable Werthe haben. — Die Fähigkeit des Auges, nahe und entfernte Gegenstände mit vollkommener Schärfe und Deutlichkeit zu sehen, beruht bekanntlich auf einer Formveränderung der Linse. Die Krümmungen der beiden Linsenoberflächen, die Dicke der Linse und die Distanz des Scheitelpunktes der vorderen Linsenfläche von dem Scheitelpunkte der Hornhautkrümmung sind demnach die von der Accommodationsthätigkeit abhängige Variable. Dagegen sind die Krümmung der Hornhaut und — weil der Scheitelpunkt der hinteren Linsenfläche bei der Accommodation für die Nähe seinen Ort nicht merklich verändert — die Distanz dieses Scheitelpunktes der hinteren Linsenfläche von der Netzhautebene, so wie endlich die Brechungsquotienten sämmtlicher brechenden Medien, als constante Grössen anzusehen.

Wir beschäftigen uns zunächst mit demjenigen Adaptionszustande, in welchem das Auge für die weiteste Ferne eingerichtet ist. Diesen Zustand betrachtet man ganz allgemeinhin als den Ruhezustand oder als denjenigen Zustand, bei welchem der Accommodationsmuskel in möglichster Entspannung sich befindet. Für diesen bestimmten Adaptionszustand erhalten nun diejenigen, den Gang der Lichtstrahlen bestimmenden Verhältnisse, welche wir soeben als variabel bezeichnet haben, einen constanten Werth, und diesen constanten Werthen würden, nach den besten neueren Messungen, etwa folgende Zahlengrössen beizulegen sein.

$r^0 = 7{,}728$ Mm. Mittelwerth von 124 Messungen (Helmholtz, Knapp, Donders)
$r' = 9{,}346$ Mm. „ „ 7 „ (Helmholtz, Knapp)
$r'' = 5{,}750$ Mm. „ „ 7 „ (Helmholtz, Knapp)
$n' = 1{,}3365$ (Helmholtz)
$n'' = \left\{\begin{matrix}1{,}4519\\1{,}4414\end{matrix}\right\}$ (Helmholtz)
$n''' = n'$.
$d' = 3{,}79$ Mm. Mittelwerth von 3 Messungen (Helmholtz)
$d'' = 3{,}68$ Mm. „ „ 6 „ (Helmholtz, Knapp)
$d''' =$ nur durch Rechnung zu finden.

Es bedeutet aber in vorstehender Tabelle: r^0 den Krümmungshalbmesser der Hornhaut, r' den Krümmungshalbmesser der vorderen und r'' den der hinteren Linsenfläche; n', n'', n''' bedeuten in derselben Reihenfolge die Brechungscoëfficienten des Kammerwassers, der Linsensubstanz und der Glaskörperflüssigkeit, wenn der Brechungscoëfficient der Luft, oder $n^0 = 1$ vorausgesetzt wird. Endlich soll durch d' die Entfernung der Hornhaut von der vorderen Linsenfläche, durch d'' die Entfernung der beiden Linsenflächen von einander oder die Linsendicke, und durch d''', die Entfernung der hinteren Linsenfläche von der Netzhautebene bezeichnet werden; diese drei Grössen sind auf der Axe des als centrirt vorausgesetzten optischen Systemes des Auges gemessen **).

*) Die Brechungsindices der durchsichtigen Medien des menschlichen Auges. Hannover 1855.

**) Es bleibt zu bemerken, dass die Lage der beiden Oberflächen der Hornhaut,

Wenden wir uns nun auf Grundlage dieser Voraussetzungen zur Bestimmung der ungefähren Lage der Haupt-, Brenn- und Knotenpunkte des menschlichen Auges, so würde sich aus den angegebenen numerischen Werthen etwa Folgendes ergeben *):

in ihren centralen Theilen, nicht merklich vom Parallelismus abweicht. Obwohl nun die Hornhautsubstanz einen höheren Brechungsexponenten hat als das Kammerwasser, so begeht man, gerade wegen dieses Parallelismus, einen kaum bemerkbaren Fehler, wenn man das Kammerwasser unmittelbar von der Krümmung der Hornhaut begrenzt sich denkt, und den Brechungsexponenten der Hornhautsubstanz in der Berechnung ganz vernachlässiget.

*) Für diejenigen, denen die Bedeutung der optischen Cardinalpunkte nicht ganz geläufig ist, diene zur besseren und leichteren Orientirung noch Folgendes: Ein optisches System mag einfach oder complicirt sein, so versteht man unter Brennpunkt denjenigen Punkt, in welchem Lichtstrahlen, die aus weitester Ferne kommen und mithin als parallel unter einander betrachtet werden dürfen, sich nach dem Durchgange durch das dioptrische System, in deren optischer Axe kreuzen. Da nun das Licht sowohl von einer, wie auch von der ihr entgegengesetzten Richtung das System durchwandern kann, so folgt hieraus, dass jedes dioptrische System zwei Brennpunkte, einen vorderen und einen hinteren haben muss, wobei es zunächst ganz gleichgültig bleibt, welchen von beiden man den vorderen, und welchen den hinteren oder besser, den ersten und den zweiten nennen will. — Um den Unbestimmtheiten, welche dem Worte Brennweite anhaften zu entgehen, hat Gauss vorgeschlagen zwei näher zu bezeichnende Punkte zu wählen, welchen er den Namen Hauptpunkte gegeben hat, und von hier aus bis zu den Brennpunkten, die Längen der Brennweiten zu messen, so zwar, dass die Entfernung des hinteren Brennpunktes von dem hinteren Hauptpunkte, die hintere Brennweite; die Entfernung des vorderen Brennpunktes von dem vorderen Hauptpunkte, die vordere Brennweite genannt werde. Nur wenn — wie dies bei optischen Instrumenten gewöhnlich der Fall ist — das erste und das letzte Mittel (nämlich die atmosphärische Luft) gleichen Brechungscoëfficienten haben, sind beide Brennweiten gleich lang. In dem menschlichen Auge, dessen letztes Mittel durch die Glaskörperflüssigkeit gebildet wird, hat man aber zwei Brennweiten von verschiedener Länge, von denen die hintere dem von aussen einfallenden, die vordere dem aus der Tiefe des Auges zurückkehrenden Lichte entspricht. Die Lage der Hauptpunkte anlangend, so hat Gauss gezeigt, dass man das complicirteste dioptrische System auf ein einfaches zurückführen könne, dessen erstes und letztes Mittel unverändert bleiben, deren erste Trennungsfläche aber in die erste Hauptebene, und deren letzte Trennungsfläche in die zweite Hauptebene verlegt gedacht wird. Der Krümmungshalbmesser, welchen die in die Hauptebenen verlegten Trennungsflächen haben müssten, um das ganze System zu vertreten, wird durch die Rechnung gefunden. — Die Mittelpunkte dieser in die Hauptebenen verlegten, krummen Trennungsflächen sind die, von Listing so benannten Knotenpunkte. — Da die in den Hauptpunkts-Ebenen liegend gedachten Krümmungsoberflächen gleich grosse Halbmesser haben, so folgt hieraus, dass der gegenseitige Abstand beider Hauptpunkte eben so gross ist, wie der gegenseitige Abstand der beiden Knotenpunkte. Da ferner bei einem einzigen, von kugelförmiger Oberfläche begrenzten Mittel die durch den Mittelpunkt hindurchgehenden Lichtstrahlen stets senkrecht auf die Oberfläche treffen und folglich ungebrochen durchgehen, so folgt hieraus, dass die durch den ersten Knotenpunkt hindurchgehenden Lichtstrahlen, in dem letzten Mittel ungebrochen, mithin in gleicher Richtung mit dem einfallenden Strahl verlaufen, nur muss die Lage des Strahles in dem letzten Mittel um den gegenseitigen Abstand der beiden Knotenpunkte verschoben werden. — Zur Berechnung der Lage und Grösse optischer Bilder bedient man sich in der Regel der Hauptpunkte, so dass also die betreffenden Entfernungen von den Hauptpunkten aus gemessen werden. Man kann

Zerlegt man das menschliche Auge in zwei optische Elemente, von denen das eine aus Hornhaut und Kammerwasser, das andere aus der von Kammerwasser und Glaskörperflüssigkeit umgebenen Linse besteht, so würde man diesen beiden Elementen, deren erste Brennweiten mit φ^0 und ψ^0, deren zweite Brennweiten mit φ^* und ψ^* bezeichnet werden mögen, etwa folgende abgerundete, von den Mittelwerthen wenig abweichende Werthe beilegen können.

I. Element.

Hornhaut-Kammerwasser.

Mittelwerthe aus 4 Berechnungen von Knapp	In ganzen und abgerundeten Zahlen	
	Mm.	Lin.
$\varphi^0 = 22{,}833$ Mm.	22 bis 23	10
$\varphi^* = 29{,}943$ Mm.	30	14

II. Element.

Linse beim Fernsehen.

$\psi^0 = \psi^* = 40{,}116$ Mm.	40	20

In Bezug auf die Lage der Hauptpunkte bemerken wir noch, dass bei dem ersten Elemente die beiden Hauptpunkte mit dem Scheitelpunkte der Hornhaut zusammenfallen, und dass der vordere Hauptpunkt des zweiten Elementes etwa 2 Mm. (Mittelwerth von 4 Berechn. = 2,092 Mm.) hinter der Vorderfläche der Linse liegt. Wir finden also die Distanz des zweiten Hauptpunktes des ersten Elementes vom ersten Hauptpunkte des zweiten Elementes (welche Distanz mit dem Buchstaben t bezeichnet werden soll) nahezu = 6 Mm. (3,79 + 2,092 = 5,882 Mm.).

Hieraus berechnen sich die beiden Brennweiten der Combination beider Elemente, oder des ganzen Auges, indem man obige, oder anderweitig gefundene numerische Werthe in die nachfolgenden Formeln substituirt *).

hierzu aber auch, wenn man lieber will, die Knotenpunkte benutzen und dies geschieht oft sogar mit grösserer Bequemlichkeit, weil, von hier aus gemessen, die Bild- und Objectgrössen, mit den Entfernungen stets proportional bleiben. Uebrigens verdient noch bemerkt zu werden, dass die Hauptpunkte und die Knotenpunkte zu den beiden Brennpunkten ganz symmetrische Lage haben: Die Knotenpunkte sind nämlich vom hinteren Brennpunkte eben so weit entfernt, wie die Hauptpunkte vom vorderen, und umgekehrt die Knotenpunkte vom vorderen eben so weit, wie die Hauptpunkte vom hinteren Brennpunkte. Es folgt hieraus, dass alle für die Hauptpunkte geltenden Formeln sogleich in solche verwandelt werden können, welche für die Knotenpunkte gelten, wenn in denselben die Ausdrücke für die vordere und für die hintere Brennweite mit einander vertauscht werden.

Wenn das erste und das letzte Mittel gleich grosse Brechungskräfte besitzen, dann sind — wie angegeben wurde — beide Brennweiten gleich gross; und es fallen überdies auch noch die Knotenpunkte mit den Hauptpunkten zusammen.

*) Zur Unterscheidung haben wir die hintere Brennweite des ersten Elementes (Hornhaut-Kammerwasser) mit φ^*, die Brennweite des zweiten Elementes

$$f^0 = \frac{\varphi^* \psi}{n^* (\varphi^* + \psi - t)}$$

$$f^* = \frac{\varphi^* \psi}{\varphi^* + \psi - t}$$

In der That findet man nach dieser Formel sehr leicht die Veränderungen, welche die Brennweiten des ganzen Auges erleiden, wenn z. B. in Folge accommodativer Formveränderung, der Linse eine andere Brennweite beigelegt werden soll, oder wenn genau gemessene Werthe der Hornhautkrümmung in die Rechnung eingeführt werden, oder wenn irgend ein bekannter, gemessener oder angenommener Werth die Brennweiten der beiden Elemente oder die Grösse t veränderlich macht.

Die von Knapp gemessenen und berechneten Brennweiten von 4 lebenden Augen geben folgende Mittelwerthe:

Erste Brennweite: = 13,898 Mm.
Zweite Brennweite: = 18,563 Mm.

welche Mittelwerthe mit der Rechnung gut genug übereinstimmen, wenn die angegebenen abgerundeten Werthe ($\varphi^* = 30$ und $\psi = 40$ u. $t = 6$ Mm.) in die obige Formel eingeführt werden.

Obwohl die Berechnung der veränderten Lagen beider Hauptpunkte des ganzen Auges vollkommen ebenso leicht und einfach ist, und obwohl eine genaue Kenntniss der Brennweiten wenig Werth hat, wenn nicht zugleich die Lage der Hauptpunkte ebenso genau bekannt ist, so wollen wir doch auf diese Betrachtungen nicht ausführlicher eingehen und nur noch bemerken, dass die Lage beider Hauptpunkte des ganzen Auges, etwas vor der Pupillarebene, und in geringer Entfernung von einander gefunden wird.

Folgendes sind die Mittelwerthe der Entfernung beider Hauptpunkte vom Scheitelpunkte der Hornhaut, nach 3 Berechnungen, resp. Messungen v. Knapp.

Erster Hauptpunkt 2,0156 Mm. } gegenseitiger
Zweiter Hauptpunkt 2,4272 „ } Abstand: 0,4116 Mm.

Bei der Accommodation für die Nähe ändert die Linse ihre Brennweite, und es wird (Mittelwerth von 4 Messungen von Knapp):

II. Element.

Linse beim Nahesehen.

$\psi^0 = \psi^* = 30{,}769$ oder 30 Mm. oder 14 Lin.

Die Brennweiten des ganzen Auges verändern sich in Folge dessen, und erhalten folgende Mittelwerthe.

Erste Brennweite = 12,362 Mm.
Zweite Brennweite = 16,512 „

Die Lage der Hauptpunkte ändert sich ebenfalls etwas, und zwar

(Linse) dagegen — bei welcher, unter Voraussetzung gleicher Brechungsindices (= n^*) für Kammerwasser und Glaskörperflüssigkeit, beide Brennweiten gleich gross sind - mit ψ bezeichnet. Die Entfernung des Hornhautscheitels von der ersten Hauptebene des zweiten Elementes ist durch t bezeichnet worden; endlich sollen f^0 und f^* die erste und die zweite Brennweite des ganzen Auges bedeuten. Vergl. unsere Anleitung zum Studium der Dioptrik. S. 23 und 70. Erlangen 1856.

findet man nun die Lage derselben in folgenden Entfernungen hinter dem Scheitelpunkte der Hornhaut:

Erster Hauptpunkt 2,0061 Mm. } gegenseitiger
Zweiter Hauptpunkt 2,4459 „ } Abstand: 0,4398 Mm.

Die beiden Hauptpunkte entfernen sich also bei der Accommodation für die Nähe etwas von einander, indem der erste, der Hornhaut ein wenig näher rückt, der zweite dagegen sich noch merklicher von derselben entfernt.

Die Knotenpunkte (deren gegenseitiger Abstand dem gegenseitigen Abstande der beiden Hauptpunkte stets gleich ist, und deren Abstände von ihren gleichnamigen Brennpunkten, den ungleichnamigen Brennweiten entsprechen), sind für approximative Rechnungen in sofern sehr bequem, als alle durch dieselben hindurchgehenden Lichtstrahlen ungebrochen weiter gehen, und nur um ihren gegenseitigen Abstand verschoben werden. Man kann sie daher, wenn ihre Entfernung von der Netzhautebene genau bekannt ist, sehr bequem zur Berechnung der Bildgrössen eines scharfgesehenen Objectes benützen.

Die Entfernung des zweiten Knotenpunktes vom Scheitel der Hornhaut (der erste liegt dem Scheitelpunkte der Hornhaut um den gegenseitigen Abstand der beiden Hauptpunkte näher) findet man aber, im Mittel von 4 Knapp'schen Messungen von folgender Grösse:

Zweiter Knotenpunkt beim Fernsehen = 7,0185 Mm.
Zweiter Knotenpunkt beim Nahesehen = 6,5963 „
Das Vorrücken desselben bei der Accommodation beträgt demnach = 0,4222 „

Wenn die optischen Constanten genau gegeben sind, und wenn ein scharfes Bild auf der Netzhaut zu Stande kommen soll, dann lässt sich die ganze Länge der optischen Axe, oder die Entfernung des Scheitels der Hornhaut von der Netzhaut leicht berechnen. Sie muss, nach oben angenommenen Voraussetzungen sein:

$$13{,}898 + 7{,}0185 = 20{,}9165 \text{ Mm.}$$

Bei der Einstellung für die Nähe muss dagegen die Entfernung des hinteren Brennpunktes vom Scheitel der Hornhaut betragen:

$$12{,}362 + 6{,}5963 = 18{,}9583 \text{ Mm.}$$

mithin um:

$$1{,}9582 \text{ Mm.}$$

vor die Ebene der Netzhaut fallen, wodurch die Entstehung eines Bildes auf der Netzhautebene, erst bei näher herangerücktem Objecte ermöglicht wird. — Die Differenzen der Bildlage, welche der ganzen Accommodationsbreite entsprechen, betragen also im Inneren des Auges, kaum 2 Mm. oder noch weniger als 1 Lin.

Wollten wir die Länge der optischen Axe oder die Lage des hinteren Brennpunktes beim Fernsehen aus anderen Daten (z. B. aus der Lage des zweiten Hauptpunktes und der Länge der hinteren Brennweite) bestimmen, so würden wir finden (Siehe oben):

$$2{,}4272 + 18{,}563 = 20{,}9902 \text{ Mm.}$$

Bei der Einstellung für die Nähe würde dagegen die Lage des zweiten Brennpunktes hinter dem Hornhautscheitel gefunden werden:

$$2{,}4459 + 16{,}512 = 18{,}9579 \text{ Mm.}$$

Werthe, die mit den oben gefundenen, gut genug übereinstimmen.

Die approximative Entfernung des zweiten Knotenpunktes von der Netzhaut (oder, was dasselbe bedeutet, die Länge der ersten Brennweite), welche für Berechnung der Bildgrössen vielfach benützt wird,

würde nach den uns vorliegenden Werthen etwa 14 Mm. betragen; sie wird aber gewöhnlich (nach Listing) veranschlagt zu 15 Mm.

Nachdem wir die Lage der Cardinalpunkte im menschlichen Auge nach den besten bis jetzt vorliegenden Messungen in Mittelwerthen angegeben, bleibt uns noch übrig, einige allgemeine Sätze, auf welche wir uns später zurückbeziehen werden, und deren optisch-mathematischer Beweis für den hier vorliegenden Zweck unnöthig ist, einfach aufzustellen.

1) Wenn die Linse ohne ihre Form zu verändern sich vorwärts bewegt und mithin den Kammerraum einengt, so wird das ganze Auge dadurch kurzsichtiger.

Aus der, oben (S. 761) angegebenen Formel ist leicht zu ersehen, dass die Werthe von f^0 und f^* kleiner werden müssen, wenn t kleiner wird. Die beiden Brennweiten werden also durch das Kleinerwerden von t, d. h. durch das Vorwärtsrücken der Linse, verkürzt. Aber die Lage der Hauptpunkte wird ebenfalls verändert, und zwar in solcher Weise, dass die Distanz zwischen dem hinteren Brennpunkt und der hinteren Linsenfläche etwas grösser wird. Diese Grössenzunahme beträgt indessen weniger als die Annäherung der hinteren Linsenfläche an die Hornhaut wegen des Vorwärtsrückens der Linse. In Summa wird also der hintere Brennpunkt dem Hornhautscheitel etwas angenähert, und das Auge dadurch kurzsichtiger werden.

2) Durch eine Zunahme des Brechungsvermögens der corticalen Linsenschichten wird die Brennweite des ganzen Krystallkörpers verlängert.

In Bezug auf den Gang der Lichtstrahlen durch die Krystalllinse haben wir zu erwähnen, dass letztere aus einzelnen Schichten besteht, deren Brechungscoëfficienten, gegen den Kern der Linse hin, an Grösse stetig zunehmen. Wenn wir daher in der Rechnung, der Linsensubstanz einen einzigen homogenen Brechungsindex beilegen, so ist darunter ein imaginärer Werth zu verstehen, und zwar ein solcher, wie er der Brechkraft einer Linse beigelegt werden müsste, wenn sie, bei gleichen Formverhältnissen, in ihrer Wirkung der optischen Wirkung einer geschichteten menschlichen Krystalllinse gleichkommen sollte. Es ist aber sowohl theoretisch wie auch experimentell vollkommen nachgewiesen, dass dieser imaginäre Totalindex noch höher genommen werden muss, als der höchste gemessene Werth der am stärksten brechenden Kernsubstanz der Linse, weil eine homogene Linse von der brechenden Kraft des Linsenkernes schwächer wirkt, oder eine längere Brennweite hat, als eine gleichgeformte geschichtete Linse, mit schichtenweise gegen den Kern hin zunehmender Brechungskraft *). Es folgt hieraus der für die

*) Diese Eigenthümlichkeit wurde — wie uns Volkmann berichtet — zuerst von Senff bemerkt und theoretisch sowohl wie experimentell begründet. Doch sind seine Arbeiten hierüber nicht veröffentlicht worden. Inzwischen versichert Donders (On the Anomalies of Accommodation and Refraction, p. 39), dass Thomas Young (1801) bereits hierauf aufmerksam gemacht habe, und dass Senff mit Unrecht die Priorität zugeschrieben werde. Später wurde auch durch Helmholtz und And. dasselbe bestätigt. Vergl. hierüber Volkmann, Art. „Sehen" S. 290 in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie (1846) und Helmholtz, Physiologische Optik S. 74 in Karsten's Allgm. Enkyklopädie der Physik. Leipzig 1856. Vergl. auch unsere Anleitung zum Studium der Dioptrik des menschl. Auges S. 66. Erlangen 1856.

Praxis höchst wichtige Satz, dass, wenn durch irgend welche Vorgänge, in dem lebenden Auge, die corticalen Linsenschichten an Brechungskraft zunehmen, und daher dem Linsenkerne ähnlicher werden, die totale Wirkung der Linse abnimmt, d. h. ihre Brennweite sich verlängert, während im umgekehrten Falle ihre Brennweite sich verkürzen würde.

3) Wenn die Vorderfläche des Krystallkörpers sich stärker wölbt, so wird dadurch nicht allein die Brennweite desselben verkürzt, es rücken vielmehr auch beide Linsenhauptpunkte weiter nach vorn; sie nähern sich beide der vorderen Linsenfläche, und zwar der zweite mehr als der erste. Die Veränderungen, welche hierdurch auf die Lage der Hauptpunkte des ganzen Auges ausgeübt werden, sind aber gerade entgegengesetzter Art. Die beiden Hauptpunkte des Auges rücken beide etwas nach hinten, und zwar der zweite mehr als der erste, so dass ihr gegenseitiger Abstand sich etwas vergrössert. Wenn sich bei diesen Ortsveränderungen der zweite Hauptpunkt des ganzen Auges in Summa, um soviel nach hinten bewegt, als die Differenz der beiden vorderen Brennweiten (beim Fernsehen und Nahesehen) multiplicirt mit (n — 1) beträgt (wenn n der Brechungsexponent der Glaskörperflüssigkeit ist), so muss der Distinctionswinkel des Gesichtssinnes für alle Entfernungen gleich gross bleiben. Wenn aber der zweite Hauptpunkt um weniger als die genannte Grösse nach hinten rückt, so müssten in der Nähe verhältnissmässig feinere Distinctionen möglich sein, als in grösserer Entfernung, ein Verhältniss, welches bis jetzt wenigstens durch directe Beobachtung noch nicht hinreichend constatirt ist.

Veränderung der Lage der Cardinalpunkte durch hinzugefügte Brillengläser. — Ist die Lage der Cardinalpunkte des menschlichen Auges bekannt, oder wird sie wenigstens als bekannt vorausgesetzt, so ist es leicht deren veränderte Lage zu berechnen, wenn dem Auge noch ein ferneres optisches Element, wie z. B. ein Brillenglas, hinzugefügt wird.

Wir bedienen uns hierzu derselben Formeln, welche wir oben bereits in Anwendung gezogen, mit etwas veränderter Buchstabenbedeutung *).

Es wird vielleicht nicht ganz unzweckmässig sein, die Rechnungsresultate einiger, unter bestimmten Voraussetzungen beispielsweise ge-

*) Nennen wir f^0 und f^* die Brennweiten des mit einer beliebigen Glaslinse — deren Brennweite in der Luft = ψ sein mag — in Verbindung gesetzten Auges. Die eigene vordere Brennweite dieses Auges werde mit φ^0 bezeichnet, und der Brechungsindex der Glaskörpersubstanz n^*; dann haben wir folgende Gleichungen:

$$f^0 = \frac{\varphi^0 \psi}{\varphi^0 + \psi - t} \text{ und}$$

$$f^* = \frac{n^* \varphi^0 \psi}{\varphi^0 + \psi - t}$$

Da der Abstand der Brille vom Auge einigermaassen veränderlich und schwankend ist, so können wir füglich die Unterscheidung der beiden einander sehr nahe liegenden Hauptpunkte des Auges sowohl wie der Glaslinse vernachlässigen, und können mit dem Buchstaben t die Distanz der Hauptpunktsregion des Auges etwa von der Mitte der Glaslinse verstehen. Diese Distanz mag gleich 6 Lin. gesetzt werden dürfen.

wählter Fälle zusammenzustellen. Diese Fälle mögen einestheils dazu dienen, die Gesetze der resultirenden Veränderung im Allgemeinen etwas anschaulicher zu machen, und andererseits mögen sie ähnliche Berechnungen unter anderen Voraussetzungen etwas zu erleichtern geeignet sein.

Wenn ψ die Brennweite einer Glaslinse, in Zoll ausgedrückt, bedeutet, so erhalten wir folgende, aus den in der Anmerkung *) enthaltenen Notizen leicht verständliche Tabelle für:

Sammellinsen.

ψ	f^0	f^*	$E^0 - N^0$	$E^* - N^0$	$E^* - E^0$
∞	6,7000	9,0000	0,9000	1,1000	0,2000
40 Zoll	6,6902	8,9869	0,8913	0,9877	0,0964
24 „	6,6837	8,9781	0,8854	0,9121	0,0267
12 „	6,6676	8,9564	0,8709	0,7268	— 0,1441
8 „	6,6515	8,9348	0,8566	0,5416	— 0,3150
4 „	6,6037	8,8706	0,8138	— 0,0088	— 0,8226
2 „	6,5101	8,7449	0,7299	— 1,0862	— 1,8161

Durch das Hinzufügen einer collectiven Linse verkürzen sich also die beiden Brennweiten des Auges, d. h. das Auge wird kurzsichtig; zu gleicher Zeit rücken aber auch beide Hauptpunkte weiter vor, und zwar der zweite in schnellerem Verhältniss als der erste, so dass der zweite sehr bald seinen Platz vor dem ersten erhält, und sich nun mit der abnehmenden Länge der Brennweite um immer grössere Abstände von dem ersten entfernt.

Wenn nach dem Grade der Kurzsichtigkeit und nach den Grössenverhältnissen der Netzhautbilder gefragt wird, dann würde darauf durch nachstehende Tabelle geantwortet werden können, in welcher die mit p bezeichnete Vertikalspalte die Sehweite, gerechnet von dem ersten Hauptpunkte des Auges, d. h. also den Grad der Kurzsichtigkeit anzeigt.

Die andere mit μ bezeichnete Vertikalspalte giebt die Grösse des Netzhautbildchens in dem Sinne an, dass ein und dasselbe Object für die Entfernung von drei Fuss, in dem unbewaffneten Auge ein Bild von einer Grösse = 1 macht, und hernach in den entsprechenden Sehweiten (p) durch die Convexlinsen betrachtet, die Grösse μ annimmt.

*) Die sehr einfachen, übrigens aber leicht abzuändernden Voraussetzungen, von denen wir ausgegangen, sind folgende:

Vordere Brennweite des Auges (oder f^0 oder $E^0 - F^0$)	= 6,7 Lin.
Hintere Brennweite (oder f^* oder $F^* - E^*$)	= 9,0 „
Abstand des vorderen Hauptpunktes von der vorderen Hornhautfläche (oder $E^0 - N^0$)	= 0,9 „
Abstand des hinteren Hauptpunktes von der Vorderfläche der Hornhaut (oder $E^* - N^0$)	= 1,1 „
Mithin der gegenseitige Abstand beider Hauptpunkte (oder $E^* - E^0$)	= 0,2 „
Endlich die Entfernung der Glaslinse von dem hinteren Hauptpunkt des Auges (oder t)	= 6,0 „
und der Brechungsexponent der Glaskörperflüssigkeit (oder n)	= 1,3433.

ψ	p	μ
40 Zoll	19,3300 Zoll	1,8892
24 „	14,8240 „	2,4834
12 „	9,4692 „	3,9653
8 „	7,0273 „	5,4472
4 „	4,0884	9,8941
2 „	2,3746	18,7860.

Man ersieht hieraus, dass die scheinbare Bildgrösse etwas schneller wächst als die umgekehrten Werthe der wirklichen Objectfernen.

Hätten wir die Objectfernen (p) bis zu den Knotenpunkten gemessen, so würde sich gefunden haben, dass sie genau im umgekehrten Verhältnisse zu den scheinbaren Bildgrössen stehen.

Was die Sehweite (p) des bewaffneten Auges betrifft, so muss bemerkt werden, dass die Zahlen dieser Rubrik sich auf die Adaption des unbewaffneten Auges für eine Entfernung von drei Fuss beziehen. Diese Annahme ist freilich ganz willkührlich und zugleich wohl nicht ganz richtig; denn es adaptirt sich das gesunde Auge, wenn es durch Sammellinsen hindurchsieht, für viel kürzere Entfernungen. Allein man ist genöthigt zu irgend einer Annahme — sei sie auch eine willkührliche — seine Zuflucht zu nehmen, wenn man, wie es hier beabsichtigt wird, beispielsweise numerische Berechnungen ausführen will. Die hier vorliegenden Rechnungswerthe würden strenge genommen nur für den besonderen Fall Geltung haben, in welchem die Accommodation gelähmt, und die, in Folge dessen stabil gewordene Adaption des Auges eine Objectferne von 3 Fuss oder 36 Zoll erfordert.

In einer ähnlichen Uebersicht wollen wir die Ortsveränderungen der Haupt- und Brennpunkts-Ebenen anschaulich zu machen suchen, wenn sie bedingt werden durch die Benützung von:

Zerstreuungs-Linsen.

$-\psi$	f	f*	E — N⁰	E* — N⁰	E* — E
∞	6,7000	9,0000	0,9000	1,1000	0,2000
40 Zoll	6,7098	9,0131	0,9088	1,2127	0,3039
24 „	6,7193	9,0219	0,9146	1,2879	0,3733
12 „	6,7327	9,0439	0,9293	1,4768	0,5475
8 „	6,7492	9,0661	0,9440	1,6666	0,7226
4 „	6,7991	9,1332	0,9888	2,2417	1,2529
2 „	6,9013	9,2704	1,0803	3,4176	2,3373.

Durch das Hinzufügen einer Zerstreuungs-Linse verlängern sich also die Brennweiten des Auges, d. h. das Auge wird w e i t s i c h t i g. Zu gleicher Zeit weichen aber auch beide Hauptpunkte zurück, und zwar der zweite in schnellerem Verhältnisse als der erste, so dass sich, mit der zunehmenden Länge der Brillen-Brennweite, der zweite Hauptpunkt um immer grössere Abstände von dem ersten entfernt.

Zerstreuungslinsen sind demnach nur brauchbar für kurzsichtige Augen; die Tragweite derselben wird dadurch weiter hinausgerückt.

Wollte man — unter Beibehaltung aller übrigen Voraussetzungen —

das hinter dem Zerstreuungsglase befindliche Auge durch Verlängerung der Glaskörperaxe (R* — N⁰) in ein myopisches verwandeln, und nun die Frage stellen, wie gross die Verlängerung sein müsse, wenn durch ein bestimmtes Concavglas die Sehweite z. B. auf drei Fuss corrigirt werden sollte, und wie sich unter dieser Verhältnissen die Bildgrösse verhalte, dann würde gefunden werden:

$-\psi$	R* — N⁰	μ
40 Zoll	10,3677	1,0015
24 „	10,4520	1,0024
12 „	10,6636	1,0049
8 „	10,8762	1,0074
4 „	11,5206	1,0148
2 „	12,8381	1,0301

Ein übrigens normales Auge, welches mit einer 40 zölligen Concavbrille in 3 Fuss Entfernung scharf sieht, müsste demnach eine Augenaxenlänge von 10,3677 Lin. besitzen und würde Netzhautbilder haben, deren Grösse sich verhält zu der Grösse der Bilder bei unbewaffnetem Sehen in 3 Fuss Entfernung und mit einer Augenaxe von 10,1 Lin. Länge, wie 1,0015 zu 1 u. s. w.

Wollte man dagegen die Frage beantwortet wissen, um wie viel die Sehweite durch Concavgläser hinausgerückt werde, wenn wegen grösserer Länge der Glaskörperaxe der Adaptionspunkt *) des unbewaffneten Auges nicht in drei Fuss, sondern in fünf oder sechs Zoll gelegen wäre, dann würde man folgende Zahlen finden:

$-\psi$	Adaptionsentfernung	
∞	5,000 Zoll	6,000 Zoll
40 Zoll	5,667 „	6,979 „
24 „	6,153 „	7,763 „
12 „	7,896 „	10,914 „
8 „	11,190 „	15,011 „

Wenn durch das Hinzufügen eines Concavglases ein beliebiges Auge hypermetropisch gemacht worden, dann ist dadurch für ein anderes emmetropisches oder hypermetropisches Auge die Möglichkeit gegeben, den Augengrund jenes ersteren zu sehen, vorausgesetzt, dass zugleich die Bedingungen einer hinreichenden Beleuchtung des Augenhintergrundes erfüllt sind. Es würden dann, für ein einzelnes Netzhautelement, dessen Grösse = 1 gesetzt werden möge, die Orts- und Grössenverhältnisse seines Bildes, für den Beobachter sich folgendermaassen verhalten:

*) Auch hier muss noch einmal bemerkt werden, dass bei numerischen Berechnungen, zur Zeit immer nur ein einziger Adaptionspunkt in die Rechnung eingeführt werden kann. Dieser Punkt braucht nicht nothwendig der Nahepunkt oder Fernpunkt des Auges zu sein, muss aber jedenfalls zwischen beiden Grenzpunkten liegen.

$-\psi$	$-$ p	μ
24 Zoll	73,290 Zoll	131,9571
12 „	17,613 „	32,3924
8 „	9,818 „	18,4570
4 „	4,000 „	8,0596

Die mit μ bezeichnete Spalte giebt die scheinbare Bildvergrösserung, die mit $-$ p bezeichnete Spalte die scheinbare Entfernung des Bildes, gerechnet von dem zweiten Hauptpunkte.

Ueber die Brillen im Allgemeinen.

Mit dem Worte Brille bezeichnet man im Allgemeinen jede dioptrische Vorrichtung, welche zum Zwecke irgend einer optischen Correction vor den Augen befestigt wird. Es giebt sehr viele verschiedene Arten von Brillen, wie z. B. sphärische, cylindrische, prismatische periskopische, pantoskopische, stenopäische u. s. w., denen noch die farbigen oder sogen. Schutzbrillen hinzugerechnet werden könnten.

Im engeren Sinne des Wortes versteht man darunter gewöhnlich nur diejenige Art, deren Gläser sphärisch geschliffene Oberflächen besitzen.

Sphärisch geschliffene Brillen. — Die gewöhnlichen, sphärisch geschliffenen Brillengläser haben an ihren beiden Oberflächen eine gleichgrosse Kugelkrümmung. Diese Kugelkrümmung kann der Oberfläche des Glases eine erhabene, hervorgewölbte oder eine vertiefte Form geben. Die erstere Gläserform nennt man convex, die letztere concav, und unterscheidet sie, ihrer Wirkung nach, als collective und dispansive, oder als Sammel- und Zerstreuungs-Gläser. Die Wirkung der collectiven Gläser wird ganz allgemein als eine positive, die der dispansiven als eine negative bezeichnet. Im Uebrigen wird hier als bekannt vorausgesetzt, dass collective Linsen die einfallenden Lichtstrahlen zu stärkerer Convergenz nöthigen, während bei dispansiven Gläsern das Entgegengesetzte Statt findet.

Die Stärke der Wirkung steigt in beiden Fällen mit der zunehmenden Kürze des Krümmungshalbmessers, (mithin im umgekehrten Verhältniss zur Länge desselben) und mit der zunehmenden Brechkraft der Glassubstanz. Da die Brillengläser gewöhnlich eine, im Verhältniss zu ihrer Dicke (1 bis 2 Lin.), sehr grosse Brennweite (von 2 bis 100 Zoll und darüber) haben, so kann die Glasdicke meistens ohne erheblichen Fehler vernachlässigt werden. Nur bei den allerkürzesten Brennweiten, welche — bei gleichbleibender Glasgrösse — immer zugleich die beträchtlichste Dicke haben, ist die Berücksichtigung der Dicke mitunter von einiger Wichtigkeit.

Wenn die Krümmungsform einer Linse an beiden Oberflächen eine und dieselbe — mit anderen Worten — wenn die Form der Glaslinse gleichseitig ist, und wenn angenommen wird, dass die Brechung in der Luft sich verhalte zur Brechung in der Glassubstanz wie 1 zu 1,5, so folgt hieraus das merkwürdige Verhalten, dass die Brennweiten solcher Linsen genau eben so gross sind wie ihre Krümmungshalbmesser *).

*) Wenn die Brennweite mit f, der Brechungsexponent der Glassubstanz mit n

Ist die eine Glasfläche plan, dann ist die Brennweite doppelt so gross wie der Krümmungsmesser der anderen Fläche. Inzwischen hat Burow*) darauf hingewiesen, dass die Annahme n = 1,5 nicht ganz richtig sei, dass vielmehr die Brechungsexponenten der gewöhnlichen Crown-Glassorten, welche zur Brillenfabrication verwendet werden = 1,53 oder = 1,54 gefunden werden, woraus für die kürzeren Brennweiten ein nicht ganz unbeträchtlicher Unterschied zwischen Krümmungshalbmesser und Brennweiten hervorgeht **).

Unsere Brillengläser werden allgemeinhin nach ihren Brennweiten benannt. Wenn z. B. ein positives Linsenglas eine Brennweite von 15 Zoll hat, so wird dies Glas Nr. 15, oder, um die Wirksamkeit des Glases leichter erkennen zu lassen, Nr $^1/_{15}$ genannt. Indessen herrscht in der Benennung und Bezeichung noch eine ziemlich grosse Willkühr. — Der Zoll gilt zwar allgemein als Maasseinheit für die Brennweiten; allein in Frankreich gilt der alte französ. Zoll, in England der englische, in Deutschland meistens der rheinländische, ausser diesem aber auch noch der baierische, der wiener u. s. w. Man sieht hieraus, dass die Brennweiten-Benennung keine ganz einheitliche ist, und dass die Nummern der Gläser, welche mit der in Zoll ausgedrückten Länge ihrer Brennweiten übereinstimmen sollen, nicht in allen Ländern gleichwerthig sind. Auch der Umstand, dass die Brennweite, bald von den Oberflächen der Linsen, bald von ihren Mitten, bald auch wohl von anderen Punkten (Hauptpunkten) gemessen werden, hat gewisse Unbestimmtheiten zur Folge, deren Differenz, der Dicke der Linse gleich werden kann. Endlich hat Burow sen. sich die Mühe genommen, eine grosse Anzahl Brillengläser aus guten Fabriken, genau nachzumessen, und hat die Messungswerthe mit den auf den Gläsern eingeschriebenen Nummern verglichen, wobei sich ergab, dass sehr erhebliche Differenzen vorkommen, indem die Nummern meistens nur den Krümmungshalbmesser bezeichnen, ohne Rücksicht auf die Bedingung, dass der Brechungsexponent der Glassubstanz = 1,5 sein muss, wenn die Krümmungshalbmesser einer gleichseitigen Linse und ihre Brennweite gleich gross sein sollen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Nummern unserer Brillengläser nur approximativ mit einander übereinstimmen; doch mag hinzugefügt werden, dass dieser Umstand, bei den längeren Brillen-Brennweiten, so zu sagen, ganz ohne praktische Bedeutung ist. Wichtiger ist dagegen die Frage nach der Grösse der wahrhaft ins Gewicht fallenden Brillenunterschiede; denn nach solchen Grössenunterschieden müssten eigentlich die zur Auswahl von passenden Brillen bestimmten sogen. Brillenkasten geordnet sein.

Unsere gegenwärtig üblichen Brillenkasten enthalten aber eine Reihenfolge von Nummern, die gewöhnlich mit 2 oder selbst mit $1^1/_2$

und die Krümmungshalbmesser der beiden Oberflächen mit r^0 und r^1 bezeichnet werden, so ist bekanntlich:

$$\frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{r^0} + \frac{1}{r^1}\right).$$

Setzt man in diese Formel $r^0 = r^1 = r$ und $n = 1,5$, so findet man in der That:

$$f = r.$$

*) Deutsche Klinik 1865 Nr. 15.

**) Anstatt $f = r$, findet sich in diesen beiden Fällen: $f = \frac{r}{1,06}$ und $f = \frac{r}{1,08}$

Zoll anfangen, und bis 80 oder 100 aufsteigen, jedoch ohne im Mindesten auf eine principielle Stufenfolge Anspruch machen zu können. Die niedrigsten Nummern, d. h. die kürzesten Brennweiten schreiten langsam, anfänglich sogar in $^1/_4$ und $^1/_2$ Nummern vorwärts, bei den höheren Nummern oder schwächer wirkenden Gläsern finden sich grössere und grössere, wiewohl sehr ungleiche Sprünge.

Wenn es sich aber um den Unterschied der Wirkung zweier Gläser handelt, so kann die lineare Differenz der Brennweiten nicht als Maassstab der Grösse dieses Unterschiedes gelten. Will man eine Auswahl von Brillengläsern haben, die von der niedrigsten Nummer bis zur höchsten, mit constantem Unterschiede fortschreitet, so muss man ein schwach wirkendes Glas, welches den kleinsten noch bemerkbaren Unterschied repräsentirt, auswählen, und muss eine Reihe berechnen, welche dadurch zu Stande kommt, dass man die Wirkung dieses, als Einheit gewählten Glases, so lange zu sich selbst addirt, bis man die gewünschte stärkste Brillennummer erreicht hat.

Eine solche Reihe erhält man aber, wenn man ein schwach wirkendes Glas als Einheit gelten lässt, und die übrigen Gläser aus Summen dieser Einheit zusammensetzt *).

Wir haben nun den Vorschlag gemacht, eine Linse von 48 Zoll Brennweite als Einheit (oder, wenn man noch genauer verfahren will, eine Linse von 96 Zoll Brennweite als halbe Einheit) gelten zu lassen, und hieraus eine arithmetisch fortschreitende Reihenfolge von Brillengläsern hervorgehen zu lassen.

Diese Reihe würde also nachfolgende Form haben:

$$^1/_{48},\ ^2/_{48},\ ^3/_{48},\ ^4/_{48}\ \ldots\ ^{24}/_{48},$$

wenn wir bei der Brennweite von 2 Zoll ($= ^{24}/_{48}$) stehen bleiben. Wir haben ferner gezeigt, wie man mit 10 Paar positiven und 10 Paar negativen, plan-sphärischen Gläsern, durch Combination, diese Reihe sehr leicht herstellen kann **).

Aus einer Vergleichung obiger Reihe mit der völlig willkührlich zusammengesetzten unserer gegenwärtigen Brillenkasten, ersieht man leicht, wie wenig correct unser Verfahren bei der Brillenauswahl dadurch gleichsam werden muss, wenn man z. B. bemerkt, dass der Unterschied zwischen einem Glase von 2 Zoll und von $2^1/_4$ Zoll Brennweite noch grösser ist, als der Unterschied zwischen einem Glase von 16 Zoll und von 48 Zoll Brennweite; und doch haben unsere jetzigen Brillenkasten, dort keine, hier aber noch eine ganze Menge von Zwischennummern.

Bestimmung der Brillenbrennweiten. — Der praktische Augenarzt ist oft genug in der Lage, die Brennweite eines Brillenglases bestimmen zu müssen. Für Convexgläser ist diese Bestimmung leicht: Man entwirft ein umgekehrtes reelles Bild von irgend einem entfernten hellen oder leuchtenden Gegenstande (z. B. von einem Fenster, Kerzenlicht oder dergl.) und misst mit Hülfe einer ge-

*) Hat man zwei optische Elemente, deren Brennweiten f^0 und f' heissen mögen, und nennt man f die Brennweite, welche aus ihrer combinirten Wirkung entsteht, so ist, unter Vernachlässigung des Abstandes jener beiden Elemente:

$$f = \frac{f^0 f'}{f^0 + f'}$$

oder, wenn der gegenseitige Abstand d mit in Rechnung gebracht werden soll:

$$f = \frac{f^0 f'}{f^0 + f' - d}.$$

**) Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde IV. Jahrg. (1866) S. 1.

eigneten Vorrichtung, die Entfernung der Glaslinse von der das Bild auffangenden Wand. Je entfernter der Gegenstand, und je schärfer und deutlicher das Bild, um so genauere Resultate wird die Messung ergeben. Je länger die Brennweite, um so schwieriger wird es sein, ohne besondere Verdunkelungsvorrichtungen, ein scharf gezeichnetes Bild durch die Linse zu erhalten und genaue Messungen vorzunehmen.

Weit schwieriger ist die Bestimmung der Brennweiten von Concavgläsern. Man kann im Nothfalle das von den Flächen des Glases zurükstrahlende Spiegelbildchen zur Messung benutzen, welches den Brennpunkt der spiegelnden Oberfläche anzeigt. Man misst dadurch selbstverständlich, nicht unmittelbar die Brennweite, sondern eigentlich nur die Kugelkrümmung der concaven Oberfläche. Ist der reflectirte und leuchtende Gegenstand entfernt genug, so wird die gemessene Entfernung doppelt genommen, der negativen Brennweite der Linse gleich sein wenn die Linse gleichseitig ist, oder vierfach genommen wenn die Linse planconcav ist. Sind die Halbmesser ungleich, so muss beiderseits die Entfernung des Spiegelbildchen vom Glase gemessen, und daraus die Brennweite berechnet werden. Die Brennweite findet sich leicht, wenn man die gefundenen beiden Entfernungen verdoppelt und statt der beiden Halbmesser (r^0 und r') in die weiter oben (S. 769) unter dem Texte angegebene Formel einführt. Bei längeren Brennweiten ist indessen die Messung der Entfernung des Spiegelbildchens von der Concavlinse kaum ausführbar. — Hat man eine Auswahl verschiedener positiver und negativer Linsen zur Hand, so lässt sich die Brennweite (oder eigentlich auch nur die Krümmungsform) einer negativen Linse auf andere Weise dadurch bestimmen, dass man diejenige positive Linse aufsucht, welche mit ihr so genau zusammenpasst, dass — wenn man die Oberflächen ein wenig befeuchtet — beide Linsen wie fest zusammengeklebt mit einander zusammenhängen. Hierdurch findet man in der That die Gleichheit der Krümmungsoberflächen ausserordentlich genau. Für ungleichseitige Linsen würde ein Rückschluss auf die Brennweite nur auf indirectem Wege, durch Rechnung gemacht werden können. — Bei einer hinreichenden Auswahl positiver Gläser ist indessen noch eine andere sehr empfindliche und leicht auszuführende Methode ganz besonders empfehlenswerth. Man verbindet mit der negativen Linse, deren Brennweite bestimmt werden soll, eine positive von annähernd gleicher Brennweite. Durch dieses combinirte optische Element, oder durch diese Doppellinse, betrachtet man einen nahgelegenen Gegenstand, indem man sie gleichzeitig vor dem Auge ein wenig hin und her bewegt. Sind die Brennweiten beider Linsen ungleich, so bewegt sich der fixirte Punkt, den wirklichen Bewegungen entsprechend, scheinbar mit, und zwar in gleichem Sinne, wenn die Linse mit negativer Brennweite überwiegt, und in entgegengesetztem Sinne, wenn die positive Linse eine kürzere Brennweite hat als die negative. Sind beide Brennweiten genau gleich lang, so wird der fixirte Punkt seine scheinbare Lage unverändert beibehalten. Die Erscheinung ist so auffallend und zeigt sich schon bei so geringfügigen Differenzen der Brennweiten beider Linsen, dass diese Methode als eine sehr bequeme und hinreichend zuverlässige gerühmt werden muss. — Um die Brennweite einer Concavlinse zu ermitteln, kann man endlich auch noch in folgender Weise verfahren: Man combinirt die Concavlinse von unbekannter Brennweite mit einer Convexlinse von bekannter aber kürzerer Brennweite, so dass die Combination eine dioptrisch-collective Wirkung beibehält. Man misst nun auf gewöhnliche Weise die Gesammt-

brennweite der Combination. Hieraus, und aus der bekannten Brennweite der positiven Linse lässt sich die unbekannte Brennweite der negativen Linse leicht berechnen.

Periskopische Brillengläser. — Die gewöhnlichste Form der Brillengläser ist gleichseitig; weil aber bei dieser Form die sogen. Abweichung wegen der Kugelgestalt beim Durchsehen durch die Randtheile der Linse bei den stärkeren Nummern schon merklich störend wirkt, so hat man diesem Fehler durch ungleichseitige Schleifung abzuhelfen gesucht, und solche Gläser, welche das Umherschauen, ohne veränderte Kopfhaltung viel freier gestatten als die gewöhnlichen Brillen, periskopische Gläser genannt.

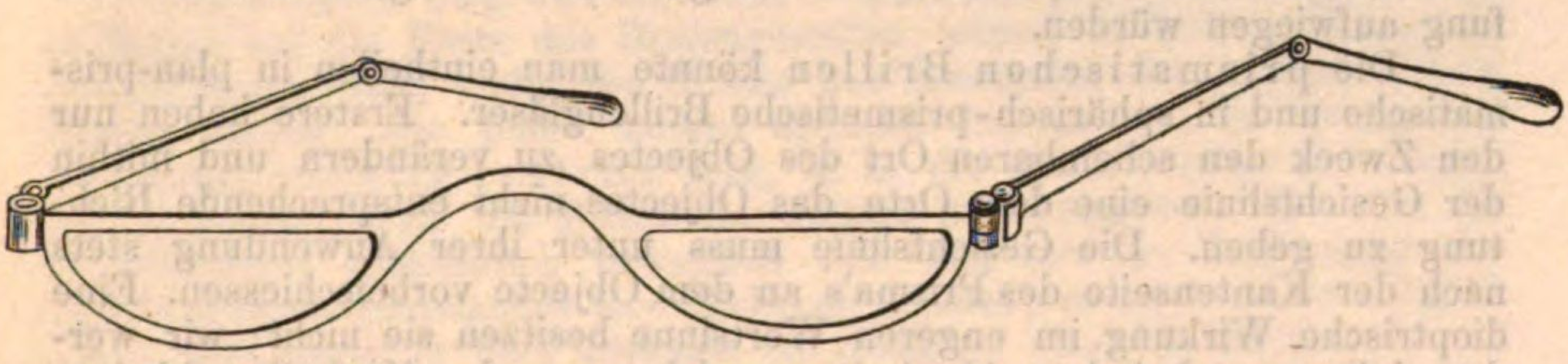
Nehmen wir beispielsweise an, die vordere convexe Fläche einer Glaslinse werde von parallelen Lichtstrahlen getroffen, so ist es klar, dass diese Lichtstrahlen, je weiter sie von demjenigen entfernt liegen, welcher in seiner Verlängerung den Mittelpunkt der Krümmung treffen würde, um so grösssere (Einfalls-) Winkel mit den ihnen entsprechenden Radien einschliessen müssen: Ist die hintere Fläche gleichfalls convex, so wiederholt sich hier derselbe Uebelstand, und es verdoppelt sich der daraus entstehende optische Fehler. — Wenn man dagegen die zweite (hintere) Glasfläche so einrichtet, dass die Brechung am Rande den entgegengesetzten Fehler erleidet, wenn man sie also concav macht, anstatt convex, so lässt sich leicht annehmen, dass es ein Krümmungsverhältniss geben muss, bei welchem der Fehler an beiden Flächen gleich gross, und mithin, da er entgegengesetzt ist, in Summa gleich Null wird. — In der That zeigt sich diese Annahme vollkommen richtig, nur müsste — wenn man genau sein will — für jede bestimmte Objectferne ein etwas verändertes Verhältniss der beiden Krümmungsoberflächen gewählt werden. Inzwischen sind die Vorzüge der periskopischen Brillengläser, auch bei unvollkommener Erfüllung dieser letzten Bedingung, zumal bei den schärferen Nummern, noch deutlich genug bemerkbar.

Da es keine Linsen giebt, bei welchen die Fehler, welche aus der sphärischen Abweichung entstehen, für alle Entfernungen beseitigt werden, so muss man sich mit solchen begnügen, bei welchen diese Abweichung ein Kleinstes wird. Solche Linsen nennt man Linsen von bester Form. Weil aber solche Linsen stets ungleiche Krümmungsoberflächen haben, so ist es auch nicht gleichgültig, welche ihrer beiden Flächen dem Objecte, und welche dem Auge zugekehrt wird. Irrt man sich hierin, so verwandelt sich die Linse von bester Form sogleich in eine Linse von schlechtester Form, denn dann werden die von der sphärischen Abweichung abhängigen Fehler so gross wie möglich. — Eine Sammel-Linse von bester Form muss aber stets ihre stärker gekrümmte Fläche dem in unendlicher Ferne, ihre schwächer gekrümmte Fläche dem in ihrem Brennpunkte befindlichen Gegenstande zuwenden. Bei derselben muss ferner die schwächer gekrümmte Fläche (je nach dem Brechungsexponenten der Glassubstanz) einen 5 bis 6mal grösseren Halbmesser haben als die stärker gekrümmte. Plan-sphärische Linsengläser kommen in ihrer Wirkung den Linsen von bester Krümmungsform ziemlich nahe, und können dieselben in vielen Fällen ersetzen.

Pantoskopische Brillen. Bei mangelhafter Function des Accommodationsapparates, verbunden mit Störungen der Refraction, zumal bei Presbyopie, sind für die Nähe und für die Ferne verschiedene Brillengläser erforderlich. Um nun die Unbequemlichkeiten des beständigen Wechsels zweier Brillen zu umgehen, hat man in die Brillenfas-

sung jederseits zwei **halbe** Gläser hineingesetzt, und zwar so, dass die Trennungslinie horizontal verläuft und dass die beiden unteren Hälften dem Nahesehen, die beiden oberen dem Fernsehen dienlich sind. Wird für die Ferne kein Brillenglas gebraucht, so kann die obere Hälfte freigelassen oder der Brillenfassung überhaupt eine Form (Vergl. d. Fig. 78) gegeben werden, welche das Hinwegsehen über die untere Hälfte erleichtert.

Fig. 78.



Da beim Nahesehen gewöhnlich eine Senkung beim Fernsehen eine Erhebung des Blicks, Statt findet, so hat man auch vorgeschlagen die beiden Glashälften unter einem stumpfen Winkel so mit einander zu verbinden, dass bei beiden Blickrichtungen die Gesichtslinie auf der entsprechenden Glashälfte ungefähr senkrecht steht.

Der erste, welcher diese eben so einfache wie bequeme Vorrichtung für sich selbst hat anfertigen lassen, soll **Franklin** gewesen sein. Es verdient indessen diese Erfindung wohl kaum ihren viel versprechenden und gelehrten Namen, denn die meisten hochgradig Presbyopischen lernen sehr bald aus eigener Erfahrung, wenn auch mit etwas weniger Bequemlichkeit, ihre für die Nähe berechneten Brillen auf die äusserste Nasenspitze so aufzusetzen, dass sie über dieselben hinweg in die Ferne sehen können. Das Wesentlichste dieser Brillenform ist daher instinctiv wohl von Vielen schon entdeckt worden.

Die **cylindrischen Brillen** dienen hauptsächlich zur Correction des Astigmatismus.

Solche Gläser haben gemeiniglich eine plane und eine cylindrisch geschliffene Oberfläche. Jeder Durchschnitt, welcher parallel mit der Axe der cylindrischen Schleifung durch das Glas hindurchgelegt wird, zeigt sich von parallelen Rändern begrenzt und erscheint daher in seiner ganzen Ausdehnung, von gleicher Dicke; jeder auf diese Richtung senkrechte Schnitt zeigt als Durchnittsfläche einen positiven oder negativen Kreisabschnitt, jeder anders geführte Schnitt zeigt als Durchschnittsfläche den (positiven oder negativen) Abschnitt einer Ellipse.

Die Wirkung dieser Gläser besteht darin, dass sie, in der Richtung der Cylinderaxe, einem planparallel geschliffenen Glase gleichkommen und also keine optische Brechung veranlassen, dass sie dagegen, in der darauf senkrechten Richtung, einem plansphärischen Glase gleichwerthig sind, dessen Krümmungshalbmesser dem Halbmesser der cylindrischen Krümmung gleich ist. Sie zeigen sich also von vortheilhafter Wirkung, wo es — wie beim Astigmatismus — darauf ankommt, hauptsächlich in einer bestimmten Richtung eine optische Correction hervorzubringen.

Man hat indessen auch Gläser geschliffen, deren **beide** Flächen cylindrisch sind, jedoch so, dass die Axen der Cylinder sich unter rechten Winkeln kreuzen, und will — namentlich bei Staaroperirten — beobachtet haben, dass sie zuweilen den sphärischen Gläsern von gleicher Brennweite vorzuziehen sind. Indessen ist die optische Begründung die-

ser Vorzüge nicht leicht zu geben, auch sind die bezüglichen Beobachtungen bis jetzt noch sehr vereinzelt geblieben.

Endlich sind noch Gläser angefertigt worden, deren eine Fläche cylindrisch geschliffen, die andere dagegen der Rotationsoberfläche eines Kreises gleich gemacht ist. Bei richtig gewählten Krümmungshalbmessern müssten solche Gläser die Bedeutung periskopischer Cylindergläser annehmen können. Wegen der Schwierigkeiten der Schleifung dürften sie aber schwerlich je eine sehr ausgedehnte Anwendung finden; auch ist kaum anzunehmen, dass ihre Vorzüge die Schwierigkeiten der Schleifung aufwiegen würden.

Die prismatischen Brillen könnte man eintheilen in plan-prismatische und in sphärisch-prismatische Brillengläser. Erstere haben nur den Zweck den scheinbaren Ort des Objectes zu verändern und mithin der Gesichtslinie eine dem Orte des Objectes nicht entsprechende Richtung zu geben. Die Gesichtslinie muss unter ihrer Anwendung stets nach der Kantenseite des Prisma's an dem Objecte vorbeischiessen. Eine dioptrische Wirkung im engeren Wortsinne besitzen sie nicht; wir werden daher erst bei dem Abschnitte, welcher von den Muskelkrankheiten des Auges handelt, auf ihre Verwerthung zurückkommen.

Die sphärisch-prismatischen Gläser, welche für gewisse Fälle unter dem Namen decentrirter Brillen empfohlen wurden, sind — unserer Ansicht nach — völlig verwerflich, weil sie verbogene Bilder geben, und weil die beabsichtigten Vortheile derselben auf andere Weise ebenso leicht und correcter erreicht werden können. — Man kann sie sich vorstellen als plan-prismatische Gläser, auf deren Flächen beliebige plan-sphärische Gläser aufgesetzt sind; man kann sie aber auch eben so gut, als ein aus den Randtheilen herausgeschnittenes (decentrirtes) Stück eines grösseren sphärisch geschliffenen Glases betrachten.

Ihre Wirkungsweise ist — wie man leicht sieht — eine zweifache. Zunächst wirken sie, ihren Krümmungen entsprechend, auf die scheinbare Grösse und Entfernung des Objectes, und zweitens, der Grösse des prismatischen Winkels entsprechend, auf die scheinbare Richtung, in welcher der Gegenstand gesehen wird. Weil sie aber stets den weniger correct brechenden Randtheilen sphärischer Linsen entsprechen, so entstehen auch stets incorrecte Bilder. Will man solche decentrirte Gläser verwenden, so muss dafür gesorgt werden, dass das Verhältniss der Krümmungsform beider Flächen so gewählt werde, dass der Fehler wegen der Kugelgestalt ein Kleinstes wird.

Die sogen. stenopäischen Brillen verdienen eigentlich kaum den Namen einer Brille, weil sie für sich allein keine dioptrische Wirkung haben, sondern nur die Bedeutung eines Diaphragma vertreten. Sie sind nichts Anderes als eine enge Oeffnung, durch welche hindurchgesehen wird, und welche, je nach den vorliegenden Zwecken bald rund bald schlitzförmig (stenopäischer Spalt) gemacht wird. Donders hat das Verdienst auf die Verbesserung des Sehens, welche bei diffusen Hornhauttrübungen dadurch erzielt werden kann, zuerst aufmerksam gemacht zu haben. Bei den Krankheiten der Refraction ist diese Vorrichtung von geringem Nutzen; doch findet der stenopäische Spalt bei der Diagnose des Astigmatismus immerhin noch einige Verwerthung, auch ist es nicht zu läugnen, dass stenopäische Brillen bei künstlichen Iriscolobomen, bei Mydriasis und ähnlichen Zuständen, zuweilen nicht unwesentliche Dienste zu leisten im Stande sind.

Das gesunde Auge kann beim Durchsehen durch eine kleine Oeffnung, diesseits des Nahepunktes noch Distinctionen machen (z. B. feine

Druckschrift erkennen), deren es ohne dieselbe nicht fähig sein würde. Diese Erscheinung erklärt sich bekanntlich durch Verkleinerung der Zerstreuungskreise. Denn die einzelnen Zerstreuungspunkte, aus denen sich ein ungenau eingerichtetes Objectbild zusammensetzt, fliessen weniger leicht in einander, und gestatten eine Erkennbarkeit um so eher, je kleiner sie sind. Aus diesem Grunde wird es auch erklärlich, dass myopische Augen durch solche sogen. stenopäische Oeffnungen auffallend besser in die Ferne sehen.

Die Centrirung der Brillen. — Ein nicht ganz unwichtiger Punkt in Bezug auf die Form des Brillengestelles, zumal bei Brillengläsern von kurzer Brennweite, bildet die Grösse des Abstandes der beiden Gläser. Brillen sollten, wie jedes andere optische Instrument, in Bezug auf das Auge, richtig centrirt sein, d. h. die Gesichtslinien der Augen sollten genau durch die Mitten der Gläser hindurchgehen. Da aber die Gesichtslinien willkührlich beweglich sind und mit der Entfernung des betrachteten Gegenstandes ihre Richtung ändern, so ist es nicht möglich diese Bedingung in aller Strenge zu erfüllen, denn Brillengestelle mit willkührlich variabler Distanz der Gläser würden sich schwerlich construiren lassen. Indessen ist es auch gar nicht einmal nöthig, dass diese Bedingung in aller Strenge erfüllt werde, wenn nur die Abweichung von dem richtigen Maass nicht allzugross ist.

Die Gesichtslinien brillenloser Augen kreuzen sich genau in dem Punkte, welcher fixirt wird. Ebendasselbe geschieht, wenn die Brillengläser für eine bestimmte Entfernung genau centrirt sind. Ist letzteres aber nicht der Fall, dann durchschneiden die Gesichtslinien irgend einen excentrischen Punkt der Brillengläser. Durch diesen excentrischen Punkt betrachtet, erscheint aber der Gegenstand nicht mehr da, wo er wirklich ist, sondern an einem anderen, von der prismatischen Wirkung der excentrischen Glasstelle abhängigen (näheren oder entfernteren) Ort. Ist diese Glasstelle der Mitte sehr nahe, dann ist die prismatische Wirkung sehr unbedeutend, und der Effekt dieses Uebelstandes ist der, dass die Gesichtslinien in geringem Grade zu etwas stärkerer oder zu etwas schwächerer Convergenz genöthigt werden, jenachdem die prismatische Wirkung einem nach innen oder einem nach aussen brechenden Prisma entspricht. Ist aber die excentrische Glasstelle ziemlich weit von der Mitte entfernt, dann ist auch die prismatische Wirkung eine stärkere, und die dadurch bedingte zu starke oder zu schwache Convergenz kann wesentliche Unbequemlichkeiten und Nachtheile zur Folge haben. Die aus mangelhafter Centrirung entstehenden Fehler werden in geringeren Graden sich vorzugsweise nur solchen Augen bemerklich machen, welche an genaue Beobachtungen gewöhnt sind; sie werden aber, vielleicht unmerklich, auch den weniger aufmerksamen Augen gewisse Nachtheile zufügen. Es käme also darauf an, zu ermitteln, wie gross in vorkommenden Fällen dieser Unterschied werden kann, um daraus zu beurtheilen, wie gross der Nachtheil ist, der dadurch hervorgerufen werden kann.

Wir wollen vorausschicken, dass ein mit der Basis nach aussen vor das Auge gehaltenes Prisma die Gesichtslinie nach innen wendet, und umgekehrt. Hält man also vor jedes Auge ein Prisma, dessen Basis nach aussen gekehrt ist, so werden die Gesichtslinien zu stärkerer Convergenz genöthigt als es der wahren Entfernung des Gegenstandes entsprechend ist, und umgekehrt. Demnächst ist nun leicht zu ersehen, dass der dickere Theil eines sphärisch geschliffenen Glases der Basis des Prisma's entsprechen muss, denn die Flächen eines gleich-

werthigen Prisma's würden mit den durch die excentrischen Glasstellen gelegten Berührungsflächen congruiren; es ist also auch klar, dass bei convexen Gläsern die nach innen, bei concaven Gläsern die nach aussen von der Mitte gelegenen Punkte einem nach innen brechenden Prisma entsprechen müssen.

Hieraus folgt nun unmittelbar, dass beim Gebrauch von Convexbrillen, die Gesichtslinien mehr als nöthig nach innen gekehrt werden wenn sie am Centrum des Glases nach innen vorbeisehen. Wenn aber die Gläser einander zu nahe stehen, so dass die Gesichtslinien nach aussen vom Centrum derselben vorbeischiessen, dann werden die Augen, im Verhältniss zur Lage des fixirten Gegenstandes, zu stärkerer Divergenz genöthigt.

Genau das Umgekehrte gilt aber in Bezug auf die Concavbrillen. Bei richtiger Centrirung für die Ferne, und beim Betrachten eines näheren Gegenstandes durch Concavbrillen, werden mithin die Gesichtslinien etwas weniger convergiren als es die Lage des Gegenstandes erfordert, und zwar müsste, für die hier angenommenen Voraussetzungen (Abstand der Augencentra = 2,36 Zoll, Entfernung des Brillenglases vom Scheitelpunkte der Hornhaut = 0,5 Zoll), und wenn die Entfernungen von der Nasenwurzel (= 0,5 Zoll vor der Verbindungslinie beider Augencentra) gerechnet werden, der Abstand der Brillenglascentren etwa folgende Differenzen zeigen:

Wenn die Entfernung des Gegenstandes in der Mittellinie beträgt:	so müsste der gegenseitige Abstand der Mittelpunkte beider Brillengläser folgende Weite haben:
∞	2,36 Zoll
24 Zoll	2,26 „
18 „	2,24 „
12 „	2,18 „
10 „	2,14 „
8 „	2,10 „

Bei grösserem Abstande der Brillengläser als 0,5 Zoll vom Auge würde natürlicher Weise deren gegenseitiger Abstand verhältnissmässig noch geringer gemacht werden müssen.

Wenn die Gläsermitten concaver Brillengläser nur um ein Geringes weiter von einander abstehen, als die Mittel- oder Drehpunkte der beiden Augen, so muss offenbar, beim Blick in die weiteste Ferne, schon eine völlig widernatürliche divergente Augenstellung im Dienste des Einfachstehens Statt finden, und aus demselben Grunde muss, für alle näheren Entfernungen, eine erheblich verminderte Convergenz der Gesichtslinien eintreten, ein Umstand, welcher bei längerem und anhaltendem Gebrauch solcher Brillen, eine Insufficienz der inneren geraden Augenmuskel zur Folge haben kann.

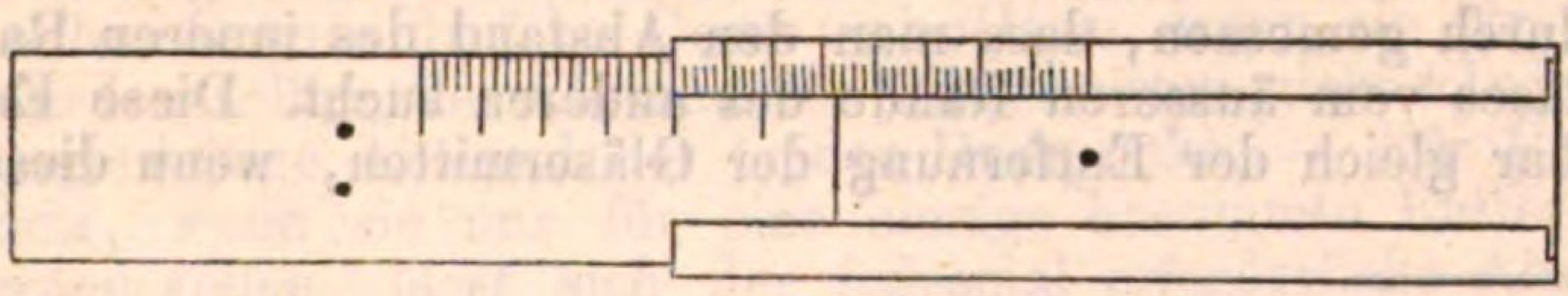
Bei Convexgläsern, wenn sie zum Gebrauch für die Ferne bestimmt sind, kommen genau dieselben Rücksichten in Betracht, jedoch mit entgegengesetzten Schlussfolgerungen. Bei diesen muss der Abstand der Gläsermitten wenigstens eben so gross, oder noch etwas weniges grösser sein wie der Abstand der Augenmitten, wenn nicht hinter den Brillengläsern eine widernatürliche Divergenz der Gesichtslinien entstehen soll. Convexgläser, wenn sie für den Gebrauch in der Nähe bestimmt sind, sollten dagegen, zur Verhütung einer zu starken Convergenz, einen etwas geringeren Abstand haben als die Entfernung der Augenmitten beträgt. Ist diese letztere Entfernung bekannt, und ist die Sehweite

genau bekannt, in welcher die Brillen gebraucht werden sollen, dann ist der erforderliche Abstand der Gläsermitten leicht zu berechnen *); sind aber jene Grössen nicht genau bekannt, dann wird man wenigstens hiernach in jedem vorliegenden Falle leicht beurtheilen können, welche der beiden fehlerhaften Distanzen vorzugsweise zu vermeiden ist.

Da also Alles von der richtigen Kenntniss des gegenseitigen Abstandes der beiden Augenmittelpunkte abhängt, so fragt es sich, wie wird diese Grösse am besten ermittelt.

Es sind zu diesem Zwecke verschiedene Hülfsmittel und Instrumente erdacht worden, die aber für den hier vorliegenden Zweck meistentheils zu complicirt sind. Wer die Distanz der Pupillenmitten nicht, an sich selbst (vor einem Spiegel) oder an Anderen mit dem Cirkel, mit einem Streifen Papier oder dergl. messen will, der kann dazu den Ed. Meyer'schen Strabometer **) mit Vortheil benutzen. Wir bedienen uns bei intelligenteren Kranken mit Vorliebe einer kleinen aus Kartenpapier angefertigten Vorrichtung, welche durch beistehende Figur versinnlicht

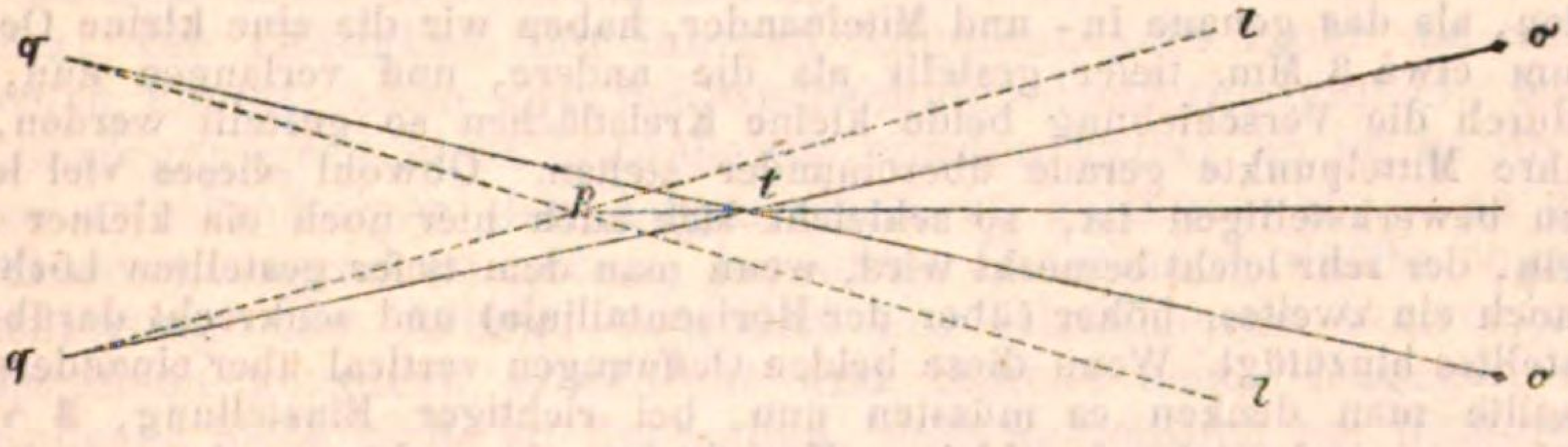
Fig. 79.



werden soll. Ein schmaler Papierstreifen lässt sich in einem zweiten

*) Um zu ermitteln, wie gross in jedem Falle die künstlich bewirkte Ablenkung sei, wird es genügen — da wir hier auf mathematische Genauigkeit verzichten müssen — anzunehmen, dass das optische Bild unter allen Umständen in derjenigen Linie — oder in ihrer Verlängerung — liegt, welche das Object mit der Mitte jedes Brillenglases verbindet. Nun aber zeigt die nebenstehende Figur, deren Proportionen, theils des Raumes, theils der grösseren Deutlichkeit wegen, mit Absicht vollkommen unrichtig gewählt wurden, wie, bei Anwendung eines Convexglases, eine stärkere Augenconvergenz im Dienste des Einfachsehens erforderlich werden kann. oo seien

Fig. 80.



die Drehpunkte des Augapfels, ll die Mittelpunkte zweier vor dem Auge befindlicher Convexlinsen, p ein beliebiger in der Mittellinie zwischen beiden Augen gelegener Gegenstand, qq das optische, in der verlängerten Verbindungslinie pl gelegene Bild dieses Gegenstandes, so würde, anstatt der Richtung op, nunmehr die Richtung oq erforderlich, und die Gesichtslinie um den Winkel poq weiter nach innen gewendet werden, als es der Lage des Gegenstandes entsprechend sein würde, und t würde der Punkt sein, für welchen (anstatt für p) die Gesichtslinien nunmehr convergiren müssen.

**) Siehe Ed. Meyer, Du Strabisme et spécialement des conditions de succès de la strabotomie Paris 1863 und Monatsbl. f. Augenheilkunde Jahrg. II. (1864) S. 58.

mit einem Falze versehenen, beliebig verschieben. In jedem Papierstreifen befindet sich auf gleicher Horizontallinie eine kleine Oeffnung. Diese Vorrichtung wird in gleicher Entfernung wie eine Brille vor die Augen gehalten, und durch die Oeffnungen hindurch wird — je nach dem Zwecke der Brille — entweder ein gegen den hellen Himmel sich abzeichnender entfernter Gegenstand, oder in der Nähe ein kleiner Punkt auf hellerleuchteter weisser Fläche betrachtet. Wenn die beiden feinen Oeffnungen nicht genau mit den Gesichtslinien correspondiren, so erscheinen sie doppelt und zwar in Form der bekannten entoptischen hellen und kreisrunden Gesichtsfeldchen. Durch Verschiebung gelingt es sehr leicht *) die beiden hellen Kreise zur Deckung zu bringen. Eine zweckmässig eingerichtete Theilung zeigt dann unmittelbar die Distanz der beiden kleinen Oeffnungen, und diese Distanz ist gleich der erforderlichen Distanz der Glasmitten, wenn die Brille für dieselbe Sehweite benutzt werden soll, in welcher der Versuch gemacht wurde. Wird der Versuch mit parallelen Gesichtslinien gemacht, so ist die Distanz der beiden Oeffnungen gleich der Distanz der Augenmittelpunkte.

An den Brillen selbst wird die Distanz der Gläsermitten sehr einfach dadurch gemessen, dass man den Abstand des inneren Randes des einen Glases vom äusseren Rande des anderen sucht. Diese Entfernung ist offenbar gleich der Entfernung der Gläsermitten, wenn diese — wie

*) Die beschriebene sehr einfache Vorrichtung beruht auf denselben Principien wie das complicirtere Instrument von Smee (das Sehvermögen in seinem gesunden und krankhaften Zustande. Weimar 1853) und giebt gewiss ebenso richtige Resultate wie dieses; indessen ist doch eine kleine Bemerkuug darüber nicht ganz überflüssig. — Die kleinen runden entoptischen Gesichtsfeldchen zu sehen, so lange sie sich noch nicht berühren, ist sehr leicht. Um aber genaue Resultate zu erzielen, ist es nothwendig, dass die Mitten der beiden kleinen Kreisflächen genau zusammenfallen. Bleibt dieser Umstand unbeachtet, so läuft man Gefahr einen Messungsfehler wenigstens von der Grösse der halben Pupillenöffnung zu machen. Nun ist es aber in der That nicht ganz leicht, zugleich einen gegebenen Fixationspunkt im Auge zu behalten und darauf zu achten, dass die in einanderfliessenden kleinen hellen Kreisflächen zur Deckung kommen. Um dieser kleinen Schwierigkeit auszuweichen, und weil es leichter ist das genaue Uebereinander zu beurtheilen, als das genaue In- und Miteinander, haben wir die eine kleine Oeffnung um etwa 3 Mm. tiefer gestellt als die andere, und verlangen nun, dass durch die Verschiebung beide kleine Kreisflächen so gestellt werden, dass ihre Mittelpunkte gerade übereinander stehen. Obwohl dieses viel leichter zu bewerkstelligen ist, so schleicht sich auch hier noch ein kleiner Fehler ein, der sehr leicht bemerkt wird, wenn man dem tiefer gestellten Löchelchen noch ein zweites, höher (über der Horizontallinie) und senkrecht darüber gestelltes hinzufügt. Wenn diese beiden Oeffnungen vertical über einanderstehen, sollte man denken es müssten nun, bei richtiger Einstellung, 3 vertical über einanderstehende kleine Kreisflächen bemerkt werden; man sieht aber in der That diese drei entoptischen Kreisflächen nicht vertical, sondern in schräger Richtung über einander gestellt. Die physiologische Schräglage des verticalen Meridian's in jedem einzelnen Auge erklärt die Erscheinung hinreichend. Es lässt sich übrigens trotz dieses Umstandes ein hinreichend genaues Resultat erlangen, wenn man nur darauf achtet, dass alle drei Punkte genau in derselben geraden Linie liegen.

Ein eigenes recht sinnreich construirtes Instrument wurde erfunden und unter dem Namen Ophthalmodiastimeter beschrieben (Mittheilungen des Gewerbe-Vereins für das Königreich Hannover, Jahrg. 1859, Heft 3) von dem Optiker Landsberg in Hannover. Das Instrument besteht im Wesentlichen aus zwei mit einander beweglich verbundenen, innen geschwärzten

es sein soll — sich wirklich in der Mitte der Brillenfassung befinden. — Die exacte Erfüllung der letzteren Bedingung ist freilich schwer zu controlliren; sind aber grobe Verstösse dagegen gemacht, so erkennt man dies leicht an der ungleichen Dicke der correspondirenden Randtheile. Denn in gleich grossen Entfernungen von der Mitte muss jedes sphärisch geschliffene Glas eine gleichgrosse Dicke besitzen.

Beherzigt man diese absichtlich etwas ausführlicher besprochenen Verhältnisse, so wird es leicht sein in jedem speziellen Falle die zweckmässigste Wahl für die Distanz der Gläsermitten zu treffen, d. h. diejenigen Distanz-Verhältnisse zu wählen, unter denen der resultirende Fehler ein Kleinstes wird.

Die Regeln, welche hierüber aufgestellt werden müssen, sind auf folgende Grundsätze zu basiren. Im Dienste des Einfachsehens darf zunächst unter keinerlei Umständen eine Divergenz der Gesichtslinien entstehen, weil dies eine völlig widernatürliche Augenstellung ist; es darf also bei Concavbrillen der gegenseitige Abstand der Brillenmitten, unter keinerlei Umständen, auch nur um ein Geringes grösser sein als der gegenseitige Abstand der beiden Drehpunkte des Auges, und aus demselben Grunde darf bei Convexbrillen, wenn sie für die Ferne benutzt werden sollen, der Abstand der Gläsermitten nicht kleiner sein, als der gegenseitige Abstand der beiden Drehpunkte. — Für Brillen beiderlei Form, wenn sie nur für eine einzige bestimmte Entfernung benutzt werden sollen, lässt sich der jedesmal erforderliche Abstand der Gläsermitten, wenn man die gegenseitige Entfernung der Drehpunkte kennt, leicht berechnen, und es muss noch hinzugefügt werden, dass beide Gläser in diesem Falle strenge genommen, nicht in ein und derselben Ebene liegen dürfen, sondern, dass sie eigentlich immer einen Winkel bilden müssten, welcher mit dem Convergenzwinkel der Gesichtlinien in dem bestimmten Fixationspunkt, zusammen 180° ausmacht; denn nur unter dieser Bedingung können die Lichtstrahlen, welche von dem Fixationspunkte ausgehen, auf jedes der beiden Gläser senkrecht auffallen. — Für Brillen von beiderlei Form, wenn sie in verschiedenen Fernen gebraucht werden, lassen sich die beiden angegebenen Forderungen jedoch nicht zugleich erfüllen. Es muss dann eine mittlere Entfernung als normirend gelten.

Endlich muss noch berücksichtigt werden, dass eine zu starke Convergenz, die Thätigkeit der inneren Augenmuskeln mehr als nöthig in Anspruch nimmt, wenn also bei wechselnden Entfernungen ein bestimmter Convergenzgrad nicht festgehalten werden kann, so ist es im Allgemeinen zweckmässiger den Augen einen zu geringen als einen zu starken Convergenzgrad zu geben; ja, unter Umständen dürfte sogar, zur Erleichterung der Arbeit, zuweilen ein schwächerer Convergenzgrad therapeutisch geradezu erwünscht und indicirt sein. Dagegen ist auf der anderen Seite nicht zu übersehen, dass namentlich bei jüngeren Leu-

kleinen Metallröhren. Jede derselben trägt inwendig ein planes, mit einem verticalen Strich versehenes Glas. Durch diese Röhrchen betrachtet jedes Auge sich selbst in einem gegenüber befindlichen Spiegel. Mittels einer Schraube werden die beiden Röhrchen je nach Erfordern von einander entfernt oder einander genähert, so lange bis der verticale Strich genau durch die Mitte jeder der beiden im Spiegel gesehenen Pupille hindurchgeht. An einer eigenen Skala kann man dann die wahre Distanz der beiden Striche oder — mit anderen Worten — die wahre Distanz der beiden Pupillenmitten ablesen.

ten, wenn sie beständig Brillen tragen, welche für alle Entfernungen einen zu geringen Convergenzgrad in Anspruch nehmen, mit der Zeit eine gewisse Schwäche der Mm. interni, aus Mangel an hinreichender Uebung, gerade dadurch hervorgerufen werden kann. Nicht ganz selten findet man auch bei brillentragenden Myopen eine solche Insufficienz, welche zuweilen wohl durch unzweckmässigen gegenseitigen Abstand der Brillengläser bedingt, oder dadurch wenigstens begünstigt worden sein mag.

Es kann aber auch der Fall eintreten, dass man absichtlich, aus therapeutischen Gründen, von den gegebenen Regeln abzuweichen für gut findet, worüber später noch Einiges bemerkt werden wird.

Dies kann im Allgemeinen auf zweierlei Weise geschehen, nämlich entweder dadurch, dass man die Centren beider Gläser einander etwas näher, resp. ferner bringt als der gegenseitige Abstand beider Augencentra beträgt, oder dass man sich der sogen. decentrirten sphärischen Brillengläser, welche neuerlich wieder von Giraud-Teulon gerühmt worden sind bedient, um gewisse beabsichtigte Effecte der Convergenzstellung der Augen dadurch zu erreichen.

Wir haben vor Jahren in dieser Absicht eine Brille mit Kugelkrümmungen von 18 Zoll und mit prismatischen nach aussen gewendeten Winkeln von 3° construiren lassen, waren aber damals sehr überrascht zu bemerken, dass ebene Flächen, durch diese Brillen betrachtet, mächtig hervorgewölbt, gerade Linien nach vorn gebogen u. s. w. erschienen, und überzeugten uns sehr bald von der völligen Verwerflichkeit dieses Principes im Allgemeinen, ohne damit behaupten zu wollen, dass bei geringen prismatischen Winkeln ein beabsichtigter Zweck nicht vielleicht doch zuweilen erreicht werden könne.

Diese Bemerkungen enthalten die leitenden Grundsätze, nach denen, in jedem speziellen Falle, die Wahl der Distanz beider Gläsermitten getroffen werden muss. Sie sind aber im Allgemeinen um so sorgfältiger zu beachten, je kürzer ceteris paribus die Brennweiten sind.

Das Material der Brillengestelle. — Ueber das Material, aus welchem Brillengestelle gefertigt werden, bleiben uns nur wenige Bemerkungen zu machen übrig. Wir wollen nicht untersuchen, welche der vielen hierzu zu verwendenden Substanzen am wenigsten zerbrechlich, welche am dauerhaftesten, welche am leichtesten verbiegbar sind, oder welche am schwersten wiegen, und welche, bei gleicher Solidität und Stärke, den Nasenrücken am wenigsten belasten. Dergleichen Untersuchungen, wie wichtig sie auch sein mögen, gehören nicht in das Bereich unserer Aufgabe. Wir wollen hier nur auf einen Umstand aufmerksam machen, nämlich auf den Unterschied zwischen metallenen und nicht metallenen Brillengestellen. Nicht ganz selten, zumal bei nervösen Damen, die ohnehin gewöhnlich schon abgeneigt sind, sich zum Tragen einer Brille zu entschliessen, verursacht ein metallenes Brillengestell, gleichviel, aus welchem Metall es bestehe, gewisse unangenehme Empfindungen, welche in der Regel von Seiten der Patienten, der Brille im Allgemeinen zugeschrieben werden. Vertauscht man das metallene Gestell mit einem solchen von Horn oder von Schildpatt, so werden nicht selten zugleich damit alle Unbequemlichkeiten beseitigt. Wir ziehen daher dieses letztere Material, besonders für Convexbrillen bei älteren Damen, allen Metallgestellen weit vor, und finden, dass das leichtere Verbiegen

des Schildpatts in der Wärme, eine verhältnissmässig sehr geringe Unbequemlichkeit verursacht.

Die Sehschärfe.

In älterer Zeit pflegte man die Schärfe des menschlichen Sehvermögens dadurch zu bestimmen, dass man die Entfernung aufsuchte, in welcher ein Gegenstand von bekannter Grösse aufhört dem Auge sichtbar zu bleiben. Man bemerkte indessen sehr bald, dass helle oder leuchtende Gegenstände in sehr viel grösserer Entfernung noch gesehen werden konnten als weniger hellleuchtende, und dass nicht sowohl das Unterscheidungsvermögen als vielmehr die Empfindlichkeit der Netzhautelemente durch diesen Versuch geprüft werde. Solche Versuche führten daher auch zu sehr verschiedenen Resultaten.

Als Prüfstein der Distinctionsfähigkeit der Netzhaut wurde desshalb der Versuch dahin abgeändert, dass statt eines Gegenstandes deren zwei gewählt wurden *), und dass man nun die grösste Entfernung aufsuchte, in welcher beide noch als doppelt erkannt werden konnten, oder an welcher sie doppelt zu erscheinen aufhörten. Diese Prüfungsmethode führte allerdings zu weit genaueren Resultaten, und doch blieb die Genauigkeit hinter dem zurück, was man nach den angenommenen physiologischen Vorgängen, im Vergleich zu den anatomischen Verhältnissen der dabei betheiligten Netzhautelemente, erwarten zu dürfen glaubte.

Die gewöhnlichsten zu diesem Zwecke angestellten Versuche hatten zu dem Resultate geführt, dass das normale menschliche Auge zwei Gegenstände noch als doppelt zu erkennen im Stande sei, wenn der Winkel, welchen die von den beiden Gegenständen zum Auge gezogenen Linien einschliessen (Gesichtswinkel), nicht kleiner, oder nur wenig kleiner sei als 0°1 Minute.

Inzwischen hat Aubert**) die älteren Versuche wieder aufgenommen und hat gefunden, dass der Gesichtswinkel von ziemlich constanter Grösse bleibt, wenn man nur dafür sorgt, dass die Helligkeitsdifferenz zwischen dem Object und seinem Untergrund nicht allzugross wird. Schwarze oder weisse Objecte auf grauem Grunde, verschwanden bei allen Versuchen ziemlich genau, sobald der Gesichtswinkel kleiner wurde als 35 Sekunden, woraus (unter der Annahme, dass die Entfernung des hinteren Knotenpunktes von der Netzhaut = 15 Mm. sei) eine Netzhautbildgrösse (= 0,0025 Mm.) sich berechnen lässt, welche mit den von Max Schultze und Heinr. Müller gefundenen Zäpfchenbreiten in der

*) Hooke (Posthumous Works, 1705) war der Erste, welcher die Unterscheidbarkeit nahestehender Sterne als Maassstab für die Sehschärfe benutzte. Seine Angabe, dass unter Hunderten kaum einer im Stande sei, Doppelsterne, deren gegenseitiger Abstand weniger als eine Minute beträgt, zu unterscheiden, ist aber „als höchst zweifelhaft" zu streichen, denn nach Aubert (Physiologie der Netzhaut, S. 210) ist ein scharfsehendes Auge kaum im Stande, Doppelsterne unter einem kleineren Winkel als 3 Min. 27 Sek. (beispielsweise die beiden Sterne ε und 5 Lyrae) unbewaffnet, noch als doppelt zu erkennen. Die grosse Helligkeit der Sterne im Vergleich zu ihrem Hintergrunde bei Nacht, verhindert (durch Irradiation) eine feinere Distinction, während bei geringerer Helligkeitsdifferenz zwischen Object und Untergrund, weit feinere Unterscheidungen möglich sind.

**) Physiologie der Netzhaut S. 189 u. f. Breslau 1865.

Fovea centralis (= 0,0022 bis 0,0027 Mm.) auffallend genau übereinstimmt.

Versuche über die Distinctionsfähigkeit der Netzhaut von Volkmann*), bei welchen namentlich die Correction der Fehler wegen der Irradiation in die Rechnung eingeführt wurden, haben gelehrt, dass scharfsichtige Augen noch weit feinere als die bisher gefundenen Distinctionen zu machen in Stande sind, wodurch Volkmann — wohl zu weit gehend — zu der Auffassung gelangte, dass die Zäpfchen der Fovea centralis eine physiologische Gesichtseinheit (einen Empfindungskreis) noch nicht repräsentiren, dass vielmehr je eines derselben aus einer gewissen Anzahl sensibler Elemente bestehen müsse. Dagegen sucht Hensen **) die entstandenen Zweifel zu beseitigen, durch die Annahme, dass nicht die Zäpfchen, sondern die ihnen aufsitzenden, viel feineren, Zapfenstäbchen die eigentlich lichtempfindenden Endelemente der Netzhaut seien. Die Zäpfchen selbst hält er nur für stärker entwickelte Ernährungskörper der Stäbchen. — Uebrigens darf man auch nicht vergessen, dass selbst bei den schärfsten und angestrengtesten Sehversuchen, durch geringe Bewegungen des Kopfes und der Augen, das Netzhautbildchen bald auf diese, bald auf jene Zäpfchenreihe hinüberwandert (Bergmann), wodurch der Vorgang jedenfalls complicirter, und der Vergleich mit der anatomischen Grösse der Endelemente an der Stelle des gelben Fleckes, etwas erschwert wird.

Versuche von solcher Schärfe und Genauigkeit sind indessen nur für wissenschaftliche Zwecke von Wichtigkeit; für Bestimmungen der Sehschärfe zu praktisch-ärztlichen Zwecken sind sie einerseits nicht erforderlich, und andererseits zu zeitraubend. — Man ist daher ganz allgemein darin übereingekommen, für diesen letzteren Zweck das Lesenlassen gedruckter Schrift von bekannter Grösse und in gemessener Entfernung, als das bequemste, leichteste und zugleich als ein hinreichend genaues Prüfungsmittel gelten zu lassen. Zwar ist es nicht zu verkennen, dass die Verschiedenheit der Beleuchtung, die Verschiedenheit der Buchstabenformen, die Weisse und Reinheit des Papiers, endlich die grössere oder geringere Uebung des Patienten im Lesen, eben so viele Umstände sind, welche die Genauigkeit des Versuches und die Schärfe der Prüfung beeinträchtigen. Hiervon abgesehen, hat man sich aber zu der Annahme geeinigt, dass ein Auge, welches unter einem Gesichtswinkel von 5 Minuten noch mit Sicherheit lesen kann, als ein Auge von normaler Gesichtsschärfe betrachtet werden dürfe, wenn es auch geübten und scharfsichtigen jugendlichen Augen in noch grösseren Entfernungen, resp. unter einem Gesichtswinkel von 0°3 Minuten (Aubert) möglich ist. Wer zum Lesen, eines grösseren Gesichtswinkels als 0°5′ bedarf, der ist schwachsichtig (amblyopisch) und zwar lässt sich das Maass der Schwachsichtigkeit nach der Grösse des erforderlichen Winkels genau angeben.

Sofern es sich um Winkelgrössen handelt, welche so klein sind, dass der Unterschied zwischen dem Kreisbogen und der Tangente vernachlässigt werden darf, lässt sich der Grad der Schwachsichtigkeit, als Bruchtheil nach Winkelgrössen ausdrücken; eben so bequem ist es indessen, hierzu den Vergleich zwischen bekannten Grössen und gemessenen Entfernungen, oder die trigonom. Tangente jenes Winkels zu

*) Physiolog. Untersuchungen im Gebiete der Optik. I. Heft 1863.

**) Archiv f. pathol. Anatom. Bd. XXXIV, Heft 3, S. 401.

wählen. Diese letztere Methode ist gegenwärtig fast ganz allgemein üblich geworden.

Es mögen beispielsweise, Buchstaben von der Höhe a in der Entfernung b noch erkannt werden können, so wird man finden:

$$\frac{a}{b} = \text{tang. } 0^0 5',$$

wenn die Sehschärfe **normal** ist. — Würde aber gefunden, dass in der Entfernung b nur noch Buchstaben von 2a Höhe, oder dass Buchstaben von a Höhe nur in noch $^1/_2$b Entfernung erkannt werden, so würde:

$$\frac{2a}{b} = \frac{a}{^1/_2 b} = 2 \text{ tang. } 0^0 5'$$

sein, woraus mit Recht gefolgert werden darf, dass die Sehschärfe im zweiten Falle nur halb so scharf sei wie im ersten Falle. In ähnlicher Weise wird man aber jeden beliebigen Grad der Sehschwäche als einen Bruchtheil der normalen Sehschärfe ausdrücken dürfen.

Nach diesen Principien hat Snellen *) seine Probebuchstaben zur Prüfung der Gesichtsschärfe eingerichtet. Eine, über jeder verschiedenen Schriftgrösse befindliche Zahl zeigt die Entfernung (b) an, in welcher die betreffende Schriftgrösse von normalsichtigen Augen gelesen werden kann, oder — mit anderen Worten — die Entfernung, welche, in die Schriftgrösse dividirt, der Tangente eines Winkels von $0^0 5$ Min. gleich wird. Wenn nun diese Schrift nicht mehr in der Entfernung b, sondern nur in einer kleineren Entfernung, welche c heissen möge, gelesen werden kann, so wird der Grad der Schwachsichtigkeit $\left(\frac{1}{x}\right)$ durch folgenden Bruch auszudrücken sein:

$$\text{Amblyopie} = \frac{1}{x} = \frac{c}{b};$$

denn es verhält sich:

$$c : a = b : xa,$$

worüber in der Einleitung zu Snellen's Schriftproben eine genauere und leicht fassliche Auseinandersetzung gegeben wird **).

*) Probebuchstaben zur Bestimmung der Sehschärfe. Neue Aufl. Utrecht 1866.

**) Nicht ohne gute theoretische Gründe hatte Vierordt (Arch. f. O. IX, 1, S. 161 u. 3, S.219) hiergegegen eingewendet, dass die Sehschärfe, richtiger durch das Verhältniss der Quadratfläche der concurrirenden Netzhautelemente ausgedrückt würde. Wenn also, $\frac{a}{b}$ die normale Sehschärfe repräsentirt, und wenn ein schwachsichtiges Auge die Buchstabengrösse a nur noch in der Entfernung c, anstatt in b erkennt, so müsste die Amblyopie $\left(\frac{1}{x}\right)$ nicht durch $\frac{c}{b}$, sondern durch $\frac{c}{b^2}$ ausgedrückt werden; denn, wenn zur Erkennung eines kleinsten Bildes die Concurrenz einer gewissen Anzahl Netzhautelemente erforderlich ist, so würde, wenn z. B. dieselbe Objectgrösse nur noch in der halben Entfernung erkannt werden kann, das auf der Netzhaut entstehende Bild 4mal so gross werden. Man müsste demnach annehmen, dass auf diesem 4fachen Areal, bei amblyopischem Auge, nicht mehr functionsfähige Elemente vorhanden seien, als auf dem einfachen bei normaler Netzhautbeschaffenheit. Die resultirende

In Bezug auf die Sehschärfe ist noch zu bemerken, dass dieselbe — abgesehen von wirklich pathologischen Veränderungen im Inneren des Auges — nicht in allen Lebensaltern constant bleibt. In früher Jugend ist die Distinctionsfähigkeit am feinsten, im weiteren Verlaufe des Lebens wird sie durch senile Störungen, namentlich durch geringere Pelluciditāt der Linse und des Glaskörpers, durch gewisse Veränderungen des Choroidealepithels und der Lamina elastica choroideae (drusige Verdickungen. Vergl. S. 738), vielleicht sogar durch geringere Leitungsfähigkeit der Nervenfasern, einigermassen beeinträchtigt.

Eine verdienstvolle Arbeit von Dr. Vroesom de Haan *) erörtert den Einfluss des Lebensalters auf die Gesichtsschärfe. Unter strengem Ausschluss von Astigmatismus und Ametropie und selbstverständlich aller anderweitigen Augenerkrankungen, wurde eine Reihe von 281 Individuen vom 7. bis 82. Lebensjahr auf die Schärfe ihrer Distinctionsfähigkeit von ihm geprüft. Das Resultat ergab ziemlich umfangreiche Schwankungen, zeigte aber eine deutliche Abnahme, welche etwa mit dem 25. Lebensjahre beginnt und in ziemlich stetiger Proportion abnimmt, bis sie im 80. Jahre auf die Hälfte, oder selbst unter die Hälfte der normalen Sehschärfe herabsinkt.

Historisches.

Das Geschichtliche der Refractionsanomalieen des menschlichen Auges kann mit wenigen Worten erledigt werden. Schon in sehr früher Zeit wusste man, dass manche Menschen fehlerhafterweise in weitester Ferne sehr gut, in grosser Nähe dagegen weit schlechter, und dass Andere wiederum in der Nähe ausserordentlich gut, in der Ferne dagegen schlecht sehen. Jenen ersteren Fehler, der sich vorzugsweise mit zunehmendem Alter einstellt, hatte man deshalb Presbyopie genannt, und den letzteren — vermuthlich weil die betreffenden Kranken, wenn sie sich anstrengen um in grösserer Ferne irgend etwas deutlich zu erkennen, gewöhnlich die Augenlidspalte beträchtlich verengen, ja das Auge scheinbar schliessen — mit dem Namen Myopie bezeichnet **). Ebenso wusste man schon seit sehr alter Zeit (schon vor Kepler), dass die Unbequemlichkeiten des ersteren Fehlers (Presbyopie) durch Convexbrillen, die des letzteren Fehlers (Myopie) durch Concavbrillen corrigirt werden können. Kepler war

Amblyopie müsste daher nur $^1/_4$ (anstatt $^1/_2$) der normalen Sehschärfe gleichgesetzt werden. Es scheint uns indessen, als ob Donders, für praktische Zwecke, mit Recht diesem Vorschlage den bei allen optischen Instrumenten geläufig gewordenen Usus der linearen Vergrösserungsbestimmung (anstatt der quadratischen) entgegenstellt, um so mehr als unsere Prüfungen der Sehschärfe fast immer nur durch lineare Prüfungsobjecte vorgenommen zu werden pflegen. Wir messen also für gewöhnlich die Distinctionsfähigkeit der Netzhaut nur in einer Dimension. Ueberdies ist von praktischer Seite noch dagegen zu bemerken, dass die quadratischen Zahlen eine grössere Schärfe in Bezug auf die Bezeichnungsweise doch nicht gestatten; denn unsere Messungen werden sich kaum je zu solcher Feinheit erheben, dass die linearen Grössenbestimmungen als unzureichend, die quadratischen dagegen als nöthig erscheinen könnten.

*) Onderzoekingen naar den invloed van der leeftijd op de gezigtsscherpte Inaug. Diss. Utrecht 1862. Vergl klin. Monatsblätter 1863 S. 327, und The new Sydenham Society Vol. XXII. pag. 188. London 1864.

**) Von μύω, sich zuschliessen.

der Erste, welcher eine vollkommen befriedigende Erklärung dieser Thatsache gab, wie er überhaupt auch der Erste war, welcher die Entstehung eines umgekehrten Bildes auf der Netzhaut und die Nothwendigkeit einer Formveränderung des Auges bei der Accommodation als ein unzweifelhaftes optisches Postulat hinstellte.

So stand im Wesentlichen die Sache noch bis vor wenigen Jahren. War auch im Einzelnen manches genauer analysirt, und den genannten beiden Brechungsfehlern namentlich noch ein dritter, unter der Benennung *Hyperpresbyopie* oder Uebersichtigkeit hinzugefügt worden, womit man einen Zustand der brechenden Medien bezeichnen wollte, bei welchem durch die Hülfe von Convexgläsern nicht nur das Sehen in die Nähe, sondern sogar das Sehen in die Ferne verbessert wurde, und den man daher wie einen höheren Grad der Presbyopie anzusehen sich genöthigt fand, so war doch eine wesentliche Förderung der Lehre von den Refractionskrankheiten noch keineswegs daraus hervorgegangen. Am wenigsten wurden aber unsere Kenntnisse erweitert durch die unfruchtbaren Bemühungen derjenigen, welche mit Hülfe mathematischer Formeln das brachliegende Feld urbar zu machen suchten.

Erst in neuester Zeit blieb es *Donders* vorbehalten, durch unermüdlich fortgesetzte Messungen und Beobachtungen, das bisherige Dunkel zu lichten, und zwar in sehr einfacher Weise dadurch, dass er zeigte wie der bisherige Ausgangspunkt, von welchem man diese Anomalieen zu betrachten gewohnt war, nämlich die sogen. *deutliche Sehweite*, ein ungenauer Ausdruck sei. Ohne völlige Ausschliessung der Accommodationswirkungen, repräsentirt nämlich, auf der ganzen Länge der Gesichtslinie gemessen, die deutliche Sehweite — nicht einen Punkt, sondern eine Linie, deren Länge von den Accommodationsimpulsen abhängig ist. Sehr folgerichtig gingen nun *Donders* Bemühungen darauf hinaus, bei Beurtheilung der Refractionsverhältnisse, *die Accommodation völlig auszuschliessen* und nur den *entferntesten Punkt* des deutlichen Sehens (wobei — wie man annimmt — die Accommodationskräfte sich in völligster Entspannung befinden) als den allein maassgebenden anzusehen, das Maximum der Anspannung der formverändernden Kräfte des Auges aber eben so ausschliesslich in das ihm zukömmliche Gebiet der Accommodation, resp. der Accommodationsanomalieen zu verweisen. Durch diese scharfe Trennung der Refractions- und der Accommodations-Anomalieen ist vorzugsweise die neuere Entwicklung der Lehre angebahnt worden.

Jener erstere Punkt, für welchen das Auge im Zustande völligster Ruhe und Entspannung adaptirt ist, heisst der *Fernpunkt*, dieser letztere, für welchen sich das Auge einrichten kann, wenn es die formverändernden Muskelkräfte in die stärkste Anspannung versetzt, heisst der *Nahepunkt*. Das zwischen beiden Punkten gelegene Gebiet nennt *Donders* die *Accommodationsbreite* *).

*) Um abzukürzen, hat *Donders* eine Anzahl Buchstabenbezeichnungen eingeführt, von denen wir hier vorläufig nur folgende aufzählen:

$\frac{1}{A}$ bezeichnet nach *Donders* die absolute Accommodationsbreite

p (punctum proximum) bezeichnet den Nahepunkt und

r (punctum remotissimum) den Fernpunkt.

$\left.\begin{matrix}P\\R\end{matrix}\right\}$ die Entfernung $\left\{\begin{matrix}\text{des Nahepunktes } p\\ \text{des Fernpunktes } r\end{matrix}\right\}$ vom Auge, wobei die Entfernungen (nach *Donders*) stets von den Knotenpunkten des Auges gemessen werden sollen.

Es ist leicht ersichtlich, dass mit Hülfe der Accommodation, im ganzen Bereiche der Accommodationsbreite deutlich gesehen wird, wie auch, dass bei Verlust oder bei künstlicher Paralysirung der Accommodationskräfte, die ganze Breite der Accommodation in einen einzigen Punkt (den Fernpunkt) zusammenschmilzt. Der Höhegrad einer Refractionsanomalie wird also einzig und allein nach der Lage des Fernpunktes zu bestimmen sein, während die Accommodationsbreite, oder die Lage des Nahepunktes bei gegebenem Fernpunkt das vorhandene Maass der Stärke der Accommodationskraft anzeigt.

Eintheilung und Bezeichnungsweise.

Donders unterscheidet drei verschiedene Refractionszustände des menschlichen Auges. Er bezeichnet zunächst mit dem Worte Emmetropie den Refractions-Zustand des normalen Auges, denjenigen Zustand nämlich, bei welchem (unter völliger Entspannung des Accommodations-Apparates) in weitester Ferne scharf und deutlich gesehen, resp. eine beliebige Druckschrift unter einem Gesichtswinkel von 0°5 Minuten gelesen wird, vorausgesetzt, dass keine amblyopische Complication vorhanden ist; oder — negativ ausgedrückt — denjenigen Zustand, bei welchem, collective sowohl wie dispansive Brillengläser, die Sehschärfe in die Ferne verringern.

Der Refractionszustand des Auges heisst also:

1) Emmetropie, wenn der Fernpunkt in unendlicher Entfernung liegt; er heisst dagegen:

2) Hypermetropie, wenn der Fernpunkt jenseits, und

3) Myopie, wenn er diesseits unendlicher Ferne gelegen ist.

Die beiden letzteren krankhaften oder fehlerhaften Zustände werden dann auch noch unter dem gemeinschaftlichen Namen der Ametropie zusammengefasst.

Mit anderen Worten ausgedrückt, würde also ein Auge, dessen dioptrischer Bau so beschaffen ist, dass, bei völliger Entspannung des Accommodationsapparates, sein hinterer Brennpunkt mit der Netzhautebene zusammenfällt, emmetropisch, jedes anders gebaute Auge dagegen ametropisch genannt werden. Und zwar würde das ametropisch gebaute Auge hypermetropisch genannt werden, wenn sein hinterer Brennpunkt noch hinter die Netzhautebene fällt, und würde myopisch zu benennen sein, wenn der hintere Brennpunkt vor der Netzhautebene gelegen ist.

Nach diesen klar und bestimmt gefassten Bezeichnungsweisen bleibt nun nur noch der Grad der Ametropie zu bestimmen.

Der Grad der Ametropie lässt sich aber eben so leicht und bestimmt bezeichnen durch die Brennweite desjenigen Brillenglases, welches dem ametropischen Auge hinzugefügt werden muss um dasselbe in ein emmetropisches zu verwandeln.

Ein Beispiel wird das Gesagte am besten erläutern. Gesetzt der Fernpunkt eines myopisch gebauten Auges sei in einer Entfernung von 24 Zoll gefunden worden, so ergiebt sich aus den optischen Elementarsätzen, dass ein vor das Auge gehaltenes dispansives Brillenglas von 24 Zoll Brennweite den Fernpunkt in die unendliche Ferne hinausrückt. Es wird demnach, durch Hinzufügung dieses Brillenglases, das myopische Auge in ein emmetropisches verwandelt, oder es wird dadurch der hintere Brennpunkt, welcher vor der Netzhaut gelegen war, genau in die Ebene derselben zurückverlegt werden. Der Grad der Myopie ist nun

gegeben durch die Entfernung des Fernpunktes vom Auge oder — wenn man lieber will — durch die Brennweite des zur emmetropischen Correction erforderlichen Concavglases; denn beide Längen müssen, unter Vernachlässigung der gegenseitigen Abstände zwischen Glas und Auge, immer gleich gross sein.

Bezeichnet man nun — der Kürze des Ausdrucks wegen — die Myopie mit dem einfachen Buchstaben M, so würde nach Donders Schreibweise das gewählte Beispiel, abgekürzt folgendermaassen ausgedrückt werden müssen:

$$M = 1/_{24}.$$

In ähnlicher abgekürzter Weise bezeichnet Donders die Emmetropie mit dem einfachen Buchstaben E; die Hypermetropie mit dem einfachen Buchstaben H.

Noch einfacher und eben so correct, würde sich — nach Analogie ähnlicher Verhältnisse — die Sache ausdrücken lassen, wenn man die Refractionsverhältnisse überhaupt mit einem einfachen Buchstaben, z. B. mit R bezeichnen, und die Bestimmung der Myopie oder Hypermetropie durch Veränderung der Vorzeichen ausdrücken wollte.

Man würde demnach z. B. schreiben müssen:

$$R = -\,1/_{24} \text{ anstatt } M. = 1/_{24}$$
$$R = \frac{1}{\infty} \text{ anstatt } E.$$
$$R = +\,1/_{24} \text{ anstatt } H = 1/_{24}.$$

Accommodationsbreite. — Durch die stärkste Anspannung der Accommodationskraft wird das Auge — möge es fehlerhaft oder emmetropisch gebaut sein — für den Nahepunkt eingerichtet. Die accommodative Formveränderung der Linse kann aber aufgefasst werden, als ein collectiver Meniscus, welcher der Linse hinzugefügt, oder auf dessen Vorderfläche aufgesetzt wird. Die Stärke des Accommodationskraft oder die Accommodationsbreite lässt sich demnach gleichfalls ausdrücken durch ein Linsenglas, welches genau genommen in die Linse, (denn in dieser finden ja die accommodativen Formveränderungen statt) verlegt gedacht werden müsste. Da aber dieses Postulat zu erfüllen, weder möglich noch nöthig ist, so begnügt man sich damit, die Entfernung des anzuwendenden Linsenglases von dem ersten Hauptpunkte, oder (wie es Donders vorzieht) von dem ersten Knotenpunkte des ganzen Auges in Rechnung zu bringen *).

Gesetzt nun, ein Auge sei in seinem Ruhezustande für die weiteste Ferne adaptirt, und könne, mit Hülfe seiner Accommodationskraft, sich für eine Entfernung von z. B. 5 Zoll einrichten, so würde ein Convexglas, welches bei unveränderter Adaption oder bei artificieller Paralyse des Accommodationsmuskels das Sehen in 5 Zoll ermöglicht, offenbar der Accommodationskraft gleichwerthig zu setzen sein. Unter Vernachlässigung der Entfernung des Brillenglases vom Auge würde dies Convexglas ebenfalls eine Brennweite von 5 Zoll haben müssen, oder von $4^1/_2$ Zoll, wenn man die vernachlässigte Distanz gleich $^1/_2$ Zoll

*) Wir bemerken hier im Vorbeigehen noch einmal, dass es für die Rechnung vollkommen gleichgültig ist, ob man die Distanzen von den Haupt- oder von den Knotenpunkten misst. Da der Abstand der Knotenpunkte von den Hauptpunkten immer gleich ist der Differenz der ersten und letzten Brennweite, so sind nach Vertauschung der Bezeichnungen für die beiden Brennweiten, die Formeln in beiden Fällen ganz übereinstimmend.

setzt. — Obwohl es den gebräuchlichen Annahmen entgegen wäre, so ist doch leicht ersichtlich, dass ein dispansives (negatives) Glas von gleicher Brennweite eben so gut das Maass der Accommodationskraft darstellt; denn ein solches würde bei der stärksten Anstrengung der Accommodation für die Nähe dennoch das Sehen in die weiteste Ferne ermöglichen und also ganz eben so gut die andere Grenze der äussersten (negativen) Accommodationswirkung andeuten.

Bei der oben (S. 785 Anm.) angenommenen Bedeutung der Buchstaben, würde nun die Accommodationsbreite (1 : A) folgende, leicht zu verstehende Form:

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{P} - \frac{1}{R}$$

annehmen müssen *).

Wenn nun auch der Fernpunkt (R) — nöthigenfalls durch Mithülfe von Atropininstillationen — genau genug bestimmt werden kann, so ist doch sogleich einleuchtend, dass der Nahepunkt keinen ganz ebenso constanten Werth haben kann. Ist überhaupt das Maass der Muskelkraft bei verschiedenen Menschen ausserordentlich verschieden und innerhalb des Normalen zwischen breiten physiologischen Grenzen schwankend, so gilt dasselbe von dem Accommodationsmuskel. Hier wie dort wird er durch entsprechende Uebung gekräftigt, hier wie dort kann er aber auch durch Ueberanstrengung ermüdet, und, wenigstens temporär, erschlafft und erschöpft werden. Man wird sich daher nicht wundern dürfen, wenn bei verschiedenen Menschen, ja bei denselben Menschen zu verschiedenen Zeiten, die Distanz des Nahepunktes vom Auge gewissen, wenn auch nicht allzubeträchtlichen Schwankungen unterworfen sich zeigt.

Es ergiebt sich aber ferner aus den zahlreichen und genauen Donders'schen Untersuchungen, dass das Lebensalter einen sehr wesentlichen, und wie es scheint einen sehr regelmässigen Einfluss auf den Stand des Nahepunktes ausübt. Zwar wusste man längst, dass bei zunehmendem Alter, und namentlich jenseits der 50ger Jahre, eine vermehrte Schwierigkeit beim Sehen in der Nähe fast regelmässig bemerkt werde; allein erst durch Donders haben wir gelernt, dass dieser Fehler lediglich auf einer im Alter zunehmenden Ohnmacht des Accommodationsvermögens (Presbyopie) beruhe, und dass die Entfernung des Nahepunktes vom Auge schon in den Jünglingsjahren, ja schon vor der Pubertät beginne, dass diese Veränderung alle Augen treffe, möge ihr dioptrischer Bau ein normaler oder ein anomaler sein.

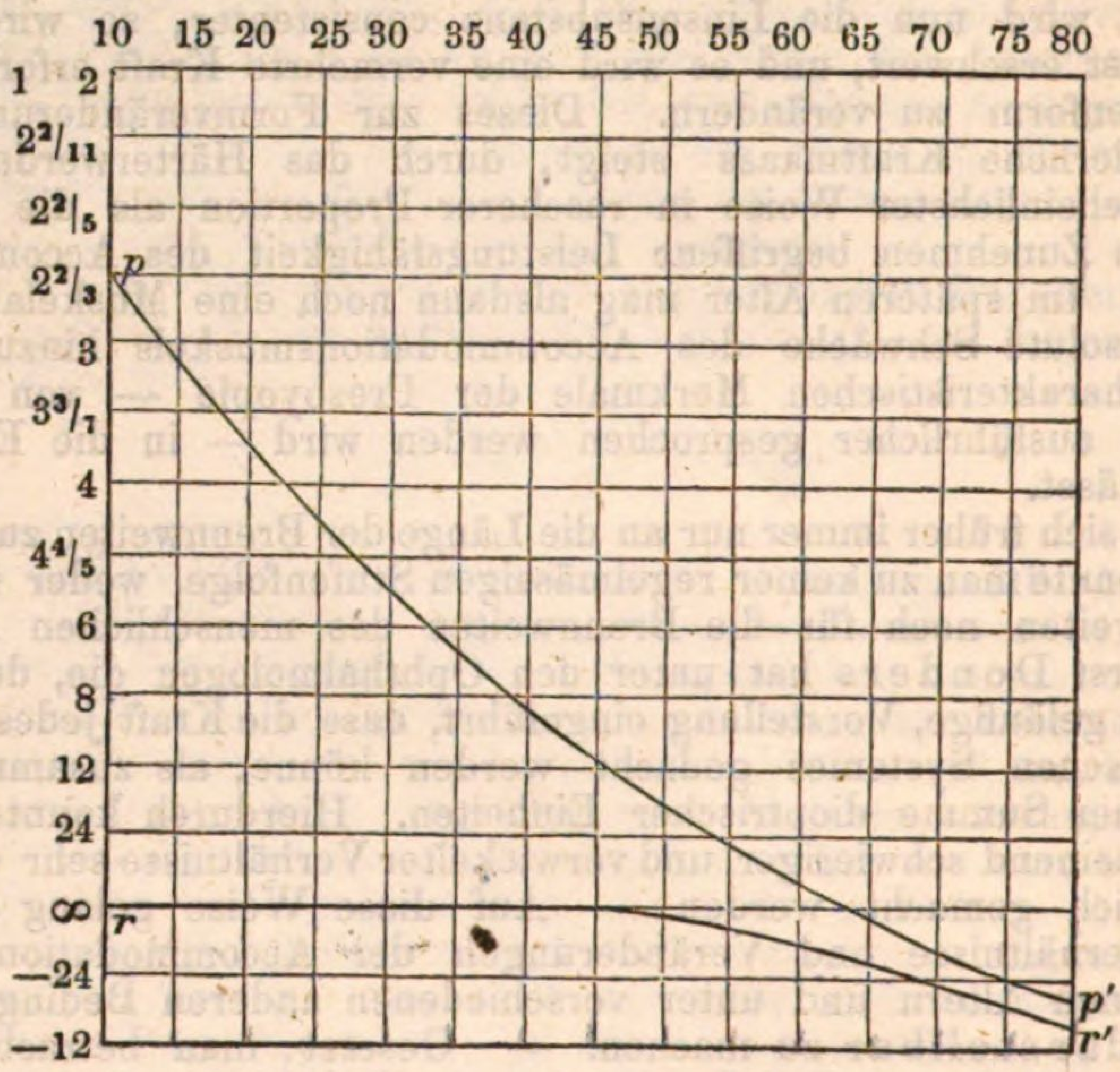
Mit Recht wirft Donders die Frage auf; wie diese auffallende Thatsache zu erklären sei, da doch alle übrigen Muskeln des Körpers noch eine ganze Reihe von Jahren an Kraft zunehmen und daher eine so frühzeitige Kraftabnahme des einzigen Accommodationsmuskels kaum angenommen werden dürfe. Donders erklärt diese Erscheinung daher auch nicht aus einer Kraftabnahme des fraglichen Muskels, sondern aus der stetig zunehmenden Consistenz und Festigkeit der Linsensubstanz. Die

*) In der engl. Ausgabe von Donders mehrfach genanntem Werk pg. 28 wird in einer S. H. unterzeichneten Anmerkung gesagt: englische Schriftsteller über Optik würden schreiben: $\frac{1}{A} = \frac{1}{R} - \frac{1}{P}$, wodurch der Werth von A negativ wird. Es ist oben angedeutet worden, dass dies nur eine Sache der Convenienz, im Uebrigen aber vollkommen gleichgültig sei.

Formveränderung der Linse ist es, welche die Accommodationserscheinungen bedingt; wird nun die Linsensubstanz consistenter, so wird dadurch die Last erschwert, und es wird eine vermehrte Kraft erforderlich um die Linsenform zu verändern. Dieses zur Formveränderung der Linse erforderliche Kraftmaass steigt, durch das Härterwerden der Linse, wahrscheinlichster Weise in rascherer Proportion als die gleichfalls noch im Zunehmen begriffene Leistungsfähigkeit des Accommodationsmuskels. Im späteren Alter mag alsdann noch eine Muskelatrophie oder eine absolute Schwäche des Accommodationsmuskels hinzutreten, welche die charakteristischen Merkmale der Presbyopie — von denen weiter unten ausführlicher gesprochen werden wird — in die Erscheinung treten lässt.

Da man sich früher immer nur an die Länge der Brennweiten zu halten pflegte, so konnte man zu keiner regelmässigen Stufenfolge, weder für die Brillenbrennweiten noch für die Brennweiten des menschlichen Auges, gelangen. Erst Donders hat unter den Ophthalmologen die, den Optikern bereits geläufige, Vorstellung eingeführt, dass die Kraft jedes beliebigen dioptrischen Systemes gedacht werden könne, als zusammengesetzt aus einer Summe dioptrischer Einheiten. Hierdurch konnte eine Anzahl anscheinend schwieriger und verwickelter Verhältnisse sehr einfach und anschaulich gemacht werden. — Auf diese Weise gelang es ihm z. B. die Verhältnisse und Veränderungen der Accommodationsbreite in verschiedenen Altern und unter verschiedenen anderen Bedingungen, graphisch darstellbar zu machen. — Gesetzt, man betrachte ein optisches Element von 24 Zoll Brennweite als Einheit, so werden zwei solcher Elemente zusammengenommen, eine Brennweite von 12 Zoll ($= {}^2/_{24}$), drei solcher Elemente zusammengenommen, eine Brennweite von 8 Zoll ($= {}^3/_{24}$) u s. w. repräsentiren. Wenn also ein Auge, dessen Fernpunkt in unendlicher Ferne liegt, vermöge seiner Accommodationskraft auf eine Entfernung von 24 Zoll sich einrichten kann, so ist diese Accommodationskraft gleich einer Einheit (${}^1/A = {}^1/_{24}$); lässt sich das Auge auf eine Entfernung von 12 Zoll einrichten, so ist die Accommodationskraft gleich 2 Einheiten (${}^1/A = {}^2/_{24}$) u. s. w. bis die Accommodationskraft bei 9 Einheiten (${}^1/A = {}^9/_{24} = 1 : 2{}^2/_3$) ihr mittleres Maximum in einem Alter von 10 Jahren erreicht. Dies wird genügen um die nachfolgende Figur verständlich zu machen, in welcher die Zahlen in der oberen Horizontalcolonne das Alter, die Zahlen der Verticalcolonne die Entfernungen der Sehweite in Zoll andeuten, und durch welche die physiologischen Veränderungen der Accommodationsbreite des normalen Auges in den verschiedenen Lebensaltern

Fig. 81.



anschaulich gemacht werden sollen. Die Curve pp′ bezeichnet die Lage des Nahepunktes. Die anfänglich gerade, und erst mit dem 45. Lebensjahr allmälig in eine schwachgebogene Curve übergehende Linie rr′, bezeichnet die Lage des Fernpunktes. Durch ähnliche schematische Figuren können auch die Veränderungen der Accommodationsbreite bei progressiver und stationärer Myopie, und andere anomale Verhältnisse des Sehorganes veranschaulicht werden.

Donders hat aber auch noch gefunden, dass zwischen der absoluten und der relativen Accommodationsbreite wesentlich zu unterscheiden sei, und dass endlich drittens noch eine binoculäre Accommodationsbreite unterschieden werden müsse. — Diese Unterschiede werden aus den nachfolgenden Betrachtungen etwas deutlicher erhellen.

Dass zwischen der Sehaxenconvergenz und der Accommodation ein essentieller Zusammenhang bestehe, war schon den älteren Autoren bekannt. Namentlich hatten Porterfield und Johannes Müller die Aufmerksamkeit hierauf hingelenkt indem sie zu beweisen suchten, dass die Accommodation des Auges immer nur für den jeweiligen Fixationspunkt eingerichtet werden könne. Allein schon Volkmann hatte gezeigt, dass dieser Zusammenhang kein absoluter sei, dass das Auge auch für andere als für die der jedesmaligen Convergenzstellung entsprechende Entfernung eingerichtet werden könne. Dies liess sich durch den Gebrauch schwacher Prismen, welche zwar die Convergenzstellung verändern, aber dennoch das binoculäre Sehen und mithin die accommodativ richtige Einstellung beider Augen nicht stören, bis zur Evidenz beweisen. Donders hat diesen Zusammenhange nun noch näher nachgeforscht und hat gefunden, dass allerdings ein unverkennbares Abhängigkeitsverhältniss der Accommodation von der Convergenzstellung bestehe, dass aber bei jeder Convergenzstellung noch eine gewisse, wenn auch mit der absoluten nicht übereinstimmende, relative Accommo-

dationsbreite existire. — Beispielsweise haben sich bei einem 15jährigen Knaben (unter Voraussetzung eines gegenseitigen Abstandes der Augapfelmittelpunkte = 28½ Lin.) die in nachfolgender Tabelle verzeichneten, leicht verständlichen Werthe gefunden:

Convergenzwinkel	Entfernung des Convergenzpunktes	Fernpunkt	Nahepunkt
		im Zoll ausgedrückt.	
0	∞	∞	11.
22°50′	6	12	4,16
46°38′	3		3,8
70°	2	3,69	3,69

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich wie, mit zunehmender Convergenzstellung, die relative Accommodationsbreite sich dahin ändert, dass der Nahepunkt sowohl wie der Fernpunkt näher herangerückt werden, so jedoch, dass anfänglich noch die Grenzpunkte der Accommodation diesseits und jenseits des Convergenzpunktes liegen. Dann aber kann der Convergenzgrad so zunehmen, dass der Convergenzpunkt diesseits des Nahepunktes zu liegen kommt, und dass mithin ein in dem Convergenzpunkte gelegenes Object nicht mehr deutlich gesehen werden kann. Hiermit sind zugleich die Grenzen der binoculären Accommodationsbreite bereits überschritten. — Endlich kann bei stärkster Convergenz der Fernpunkt so sehr herangezogen werden, dass er mit dem Nahepunkt ganz zusammenfällt, und die relative Accomodationsbreite für diesen Convergenzgrad gleich Null wird.

Der Nahepunkt der binoculären Accommodationsbreite ist mithin derjenige nächste Punkt, in welchem ein Object, bei der physiologisch hierzu erforderlichen Convergenzstellung, noch deutlich gesehen werden kann.

Diese Bestimmungen wurden mit Hülfe von Glaslinsen gemacht, deren Mittelpunkte ebensoweit von einander entfernt waren, wie die Drehpunkte (oder Mittelpunkte) der Augapfel, und die überdies in Kugeloberflächen um ihre Drehpunkte gewendet werden konnten. — Es muss hinzugefügt werden, dass jene Verhältnisse wesentlich von Uebung abhängig sind, und dass desshalb mannigfache Variationen, sowohl bei ametropischen wie auch bei emmetropischen Augen vorkommen. Da der binoculäre Gebrauch der Augen eine fortgesetzte und anhaltende Uebung der Accommodation für den jedesmaligen Convergenzpunkt voraussetzt, so ist erklärlich, dass ein hieraus hervorgegangenes inniges Abhängigkeitsverhältniss zwischen beiden existiren, und dass andererseits ein gestörtes Gleichgewichtsverhältniss mit beschwerlichen Symptomen verbunden sein muss; sei es, dass die für die binoculäre Adaption erforderliche Convergenzstellung, überhaupt oder für die Dauer, zu beschwerlich ist, sei es dass die relative Accommodation eine Convergenzstellung erfordert, welche mit dem wahren Convergenzpunkt beider Gesichtslinien nicht congruirt.

Wir werden noch mehrfache Gelegenheit haben, auf die pathologischen Ursachen und Folgen dieser gestörten Gleichgewichtsverhältnisse zurückzukommen.

I. Die Refractionsanomalieen.

Gehen wir zunächst von der Voraussetzung aus, dass der Accommodationsapparat vollkommen functionire, und dass die Krümmungsflächen der Medien des Auges eine von der Kugelgestalt wenig oder gar nicht abweichende Form besitzen, so sind nur zwei Anomalieen der Brechung optisch möglich, und hiermit ist die Krankenbeobachtung in vollkommenster Uebereinstimmung. — Wenn nämlich ein Bild weit entfernter Gegenstände nicht genau mit der empfindenden Netzhautschicht zusammenfällt (Emmetropie), so kann es nur entweder vor derselben oder hinter derselben entstehen. Der erstere dieser beiden Brechungsfehler wird Myopie, der andere Hypermetropie genannt.

Wir haben uns nun mit diesen beiden Brechungsfehlern ausführlicher zu beschäftigen.

Myopie.

Das Charakteristische der Myopie besteht darin, dass der Fernpunkt des Auges, nicht — wie er sollte — in unendlicher, sondern in endlicher, und gemeiniglich sogar in nicht sehr grosser endlicher Entfernung vom Auge gelegen ist. Das deutliche Sehen in die Ferne kann daher nur durch Hinzufügung einer Concavlinse oder — allgemeiner gesprochen — durch Hinzufügung einer dispansiven dioptrischen Correction möglich gemacht werden. — Die Lage des Nahepunktes findet sich bei diesem Brechungsfehler gewöhnlich ebenfalls dem Auge näher als unter normalen Verhältnissen; allein dieser Umstand, wenn er auch vorzugsweise bemerklich hervortritt, steht doch zu dem Wesen der Myopie nur in indirecter Beziehung. Die Lage des Nahepunktes ist nämlich abhängig von der Accommodationskraft; wenn aber die Accommodationskraft ungestört bleibt und wenn zugleich der Fernpunkt dem Auge näher liegt als er liegen sollte, so ist es leicht begreiflich, dass der Nahepunkt gleichfalls näher gelegen sein wird; ja, dieser Nahepunkt muss dem Auge um so näher liegen, je näher der Fernpunkt.

Ursachen. — Es geht aus unseren Vorbemerkungen hervor, dass der dioptrisch-fehlerhafte Bau eines Auges von allen verschiedenen Form- und Brechungsabweichungen der durchsichtigen Medien des Auges abhängig gedacht werden kann. Alle Abweichungen von den mittleren normalen Grössen- und Krümmungs-Verhältnissen, welche — bei gleichbleibenden Hauptebenen — die hintere Brennweite verkürzen oder die Netzhautebene von der zweiten Hauptebene entfernen, bedingen mit Nothwendigkeit einen myopischen Bau des Auges. Von allen diesen Abweichungen liegen uns aber nur über die Länge der Augenaxe, positive Beobachtungen und ganz bestimmte anatomische Messungen in hinreichender Zahl vor, so dass wir die Verlängerung der Augenaxe, d. h. die Verlängerung der Distanz zwischen der Haupt- und der Netzhautebene, als Ursache der Myopie, mit aller Gewissheit hinstellen können. Ja, diese Abweichung findet sich bei myopischen Augen so häufig, dass man geneigt ist, sie als die constanteste, vielleicht sogar als die einzige Ursache der Myopie anzusehen *). Nur vom theoretischen Standpunkte darf dem entgegen behauptet werden, dass ausser der abnormen Verlängerung der Glaskörperaxe auch noch andere

*) Durch anatomische Zergliederung und Messung der Axenlänge myopischer Augen hat sich schon Arlt besonders bemüht den Nachweis zu führen, dass hochgradige

Veränderungen der optischen Constanten, als ursächliche Momente der Myopie concurriren könnten.

Es giebt inzwischen einige indirecte Beobachtungen, welche es nicht ganz unwahrscheinlich machen, dass die Myopie auch von der verschiedenen Linsenform abhängig sein könne. Die Bemerkung, dass gewisse Berufsarten mit gewissen Refractionszuständen des Auges, wie sie gerade für diesen bestimmten Beruf erforderlich sind, fast ausnahmslos übereinstimmend gefunden werden, ist nicht neu; Jäger, Matrosen u. And., deren Beruf das scharfe Sehen in weitester Ferne erfordert, pflegen ein diesem Erfordern entsprechendes Sehvermögen zu besitzen, während Gelehrte, Bibliothekare und alle solche, die von früher Jugend auf, an das scharfe Sehen in nächster Nähe sich gewöhnt haben, meistens kurzsichtig sind. Nun wissen wir ferner, dass, zumal in zarterer Jugend, der Fernpunkt eines myopischen Auges durch anhaltende Uebung in die Ferne dauernd weiter vom Auge abgerückt werden kann, und ebenso unbestreitbare Beweise besitzen wir darüber, dass durch ein entgegengesetztes Verhalten, Myopie hervorgerufen werden kann. Es scheint daher einigermassen glaubhaft, dass die Accommodation — besonders in jungen Jahren — eine dauernde Veränderung in den Refractionszuständen des Auges hervorbringe. Die Accommodation bewirkt aber nichts Anderes als eine Formveränderung der Linse; es ist demnach sehr wahrscheinlich dass diejenige Linsenform, welche im Dienste der vorwaltenden Beschäftigung durch die Accommodation hergestellt wird, nach und nach, mit zunehmender Consistenz ihrer Substanz, eine bleibende werde, und dass also auch eine, durch die Accommodation für die Nähe acquirirte, auf Anomalie der Linsenform beruhende Myopie angenommen werden dürfe.—Diese Annahme konnte freilich bis jetzt, durch anatomische Thatsachen noch nicht festgestellt und bewiesen werden; es bleibt daher ein beachtenswerther Umstand, dass Donders die Zulässigkeit derselben auf das Bestimmteste verwirft und die Ursache der Myopie, ausnahmslos auf Verlängerung der optischen Axe zurückgeführt wissen will *).

Bei myopischen Augen findet man die vordere Kammer zuweilen auffallend tief, die Linse mithin weiter als gewöhnlich von der Hornhaut entfernt, während sie bei Hypermetropen, derselben zuweilen ungewöhnlich nahe, und die vordere Kammer daher sehr enge und flach gefunden wird. — In beiden Fällen kann aber die tiefere Lage der Linse nicht zur Erklärung des Refractionsfehlers dienen; denn sie würde, für sich genommen, gerade den entgegengesetzten Refractionszustand bedingen (Siehe S. 763). Der Refractionsfehler besteht also hier trotz der Lageveränderung der Linse.

Myopie vorzugsweise von Verlängerung der Augenaxe abhängig sei. — Als nach Erfindung und Anwendung des Augenspiegels der constante Zusammenhang der Sklerotico-Choroiditis mit hochgradiger Myopie immer deutlicher und unzweifelhafter sich zeigte, glaubte v. Gräfe anfänglich zwar, die Myopie durch die gleichfallsconstant dabei beobachtete Glaskörperverflüssigung mit muthmaasslicher Abnahme ihres Brechungscoefficienten (Vergl. S. 550) erklären zu können. Die Gelegenheit einer pathologischen Section zweier, in solcher Weise erkrankten Augen, deren respective Axenlänge gleich 29 und 30,5 Mm. (anstatt circa 22 Mm.) gefunden wurden, überzeugten ihn aber bald, dass die Myopie auf Verlängerung des Bulbus in der Sehaxe, und nicht auf Veränderungen im Brechzustande des Glaskörpers beruhe, da die mit den beiden Augen angestellten Brechversuche keinen sehr erheblichen Unterschied im Brechungsvermögen erkennen liessen. Vergl. Archiv f. Ophthalm. Bd. I, Abthl. 1, S. 397. Berlin 1854.

*) The new Sydenham Society Vol. XXII. pag. 352, London 1864.

Eine *veränderte Form der Hornhautkrümmung*, welche von den älteren Autoren *) allgemeinhin als die gewöhnlichste Ursache der Myopie angeführt wurde, beruht wohl nur auf einem trügerischen Schein. Sie konnte durch sorgfältige Messungen der Hornhautkrümmung nur an vereinzelten Beispielen constatirt werden.

Zur genaueren Erforschung dieser Verhältnisse hat Donders mit Hülfe des Helmholtz'schen Ophthalmometer, den Krümmungshalbmesser (r^0) von 200 Hornhäuten emmetropischer und ametropischer Augen gemessen, und hat daraus folgende Mittelwerthe berechnet:

	Männer	Frauen
Emmetropie	$r^0 = 7{,}785$ Mm.	7,719 Mm.
Myopie	$r^0 = 7{,}874$ „	7,867 „
Hypermetropie	$r^0 = 7{,}960$ „	7,767 „

Diese Werthe sprechen nicht für eine häufig vorkommende Abhängigkeit der Refractionsfehler von einer fehlerhaften Länge des Hornhauthalbmessers.

Bei genauerer Zerlegung fand sich noch folgendes Verhältniss:

Myopie (M).

	Männer.	Frauen.
Bei M. $> 1/4$ ist	$r^0 = 7{,}930$ Mm.	7,935 Mm.
„ M. $> 1/10$ „	$r^0 = 7{,}829$ „	—
„ M. $< 1/10$ „	$r^0 = 7{,}867$ „	7,780 „

Hypermetropie (H).

Bei Männern	H. $= 1/5$ bis $1/10$ war	$r^0 = 7{,}935$ Mm.
	H. $= 1/10$ „ $1/20$ „	$r^0 = 8{,}010$ „
	H. $= 1/20$ „ $1/60$ „	$r^0 = 7{,}939$ „
Bei Frauen	H. $= 1/6$ „ $1/20$ „	$r^0 = 7{,}876$ „
	H. $= 1/20$ und darunter, war	$r^0 = 7{,}692$ Mm.

Ausgenommen hiervon sind natürlicherweise solche Fälle, in denen, durch krankhafte oder entzündliche Vorgänge an der Hornhaut, eine veränderte Krümmungsform derselben wirklich zu Stande gekommen ist, und welche mithin in die Kategorie des Staphyloma corneae pellucidum oder Keratokonus gehören.

Nach den Messungen von Donders ist die Kürze des Krümmungshalbmessers der Hornhaut so wenig Ursache der Myopie, dass vielmehr gerade im Gegentheil, bei den hochgradigsten Myopen, der Krümmungshalbmesser in der Regel grösser gefunden wird als in der Norm. — Während Donders den Krümmungsradius der Hornhaut bei Emmetropie, im Mittel $= 7{,}785$ Mm. fand, ergab sich im Mittel aus 10 Messungen **) an Augen, deren Myopie zwischen 1 : 6,48 und 1 : 4 betrug, dieser Halbmesser $= 7{,}936$. Wenn nun die Abflachung der Hornhaut in Folge von Dehnung der Augapfelhülle bei Sklero-Choroiditis sehr leicht erklärlich erscheint,

*) Herm. Boerhaave, de morbis oculorum editio altera, Göttingae 1750 behauptet S. 211, dass er nur zwei Ursachen der Myopie oft beobachtet habe; nämlich eine grosse Länge der Augenaxe und eine vermehrte Krümmung der Hornhautoberfläche.— Es ist indessen nicht unwahrscheinlich, dass die so häufig vorkommende grössere Tiefe der vorderen Augenkammer bei Myopie Veranlassung zu einer Täuschung über die Krümmungsform der Hornhaut gegeben habe, ebenso wie bei flacher Augenkammer die Hornhaut weniger gewölbt erscheint.

**) l. c. p. 368.

so muss also die Axenverlängerung so sehr präponderiren, dass auch in diesem Falle, hochgradige Myopie trotz der Hornhautabflachung zu Stande kommen kann.

Uebrigens verdient hier noch besonders hervorgehoben zu werden, dass gerade an der vorderen Hornhautfläche die stärkste Lichtbrechung stattfindet, dass also schon äusserst geringe Formabweichungen der Hornhautkrümmung weit beträchtlichere Veränderungen in der Lage der Brennpunktsebenen zur Folge haben als ähnliche oder gleichgrosse Formveränderungen der Linsenkrümmungen. Es dürfen daher geringe Varianten der (allerdings sehr genau messbaren) Krümmungsform der Hornhaut nicht unberücksichtigt bleiben.

Entferntere Ursachen. — Dass die Myopie erblich sei, darüber sind wohl kaum jemals ernstliche Zweifel erhoben worden. Dagegen konnte es zweifelhaft erscheinen ob die Krankheit selbst, oder ob nur die Anlage, die Prädisposition dazu, angeboren werde und erst später zur vollen Ausbildung komme.

Donders versichert, dass er nur ausnahmsweise keine Spur von Myopie bei den Eltern gefunden, wenn ein oder mehrere Kinder an Kurzsichtigkeit litten, und dass bei Kindern, besonders bei den jüngsten Kindern kurzsichtiger Eltern, die Anlage zur Kurzsichtigkeit selten ganz vermisst wurde. Dagegen will Donders die Entstehung von Myopie nach dem 15. oder 20. Jahre, bei früher emmetropischen Augen, ohne vorherige Prädisposition, nur äusserst selten, und immer nur als Folge übermässiger Accommodationsspannung beobachtet haben. Er hält daher die Erblichkeit der Disposition für unzweifelhaft, glaubt aber, dass das Vorkommen einer wirklich angeborenen Myopie (nicht einer blossen angeborenen Anlage) zwar nicht undenkbar, jedoch einigermaassen unwahrscheinlich sei.

Die Zeit, in welcher die ersten Klagen über Myopie laut zu werden pflegen, ist die frühe Jugendzeit, die Zeit des Schulunterrichts. Kinder beiderlei Geschlechts, die Knaben jedoch viel häufiger als die Mädchen, beklagen sich, dass sie von ihrem Platze aus nicht mehr im Stande sind den Demonstrationen an der Tafel zu folgen, oder dass sie bei musikalischen Beschäftigungen die Noten in der erforderlichen Entfernung nicht mehr lesen können. Man greift nun — zuweilen ohne ärztlichen Rath darüber einzuholen — zur Concavbrille und diese wird alsbald ein unentbehrliches Hülfsmittel für das ganze Leben.

Es fragt sich nun, ob die Schule ohne weiteres verantwortlich gemacht, und als Urheberin der Entstehung myopischer Beschwerden angeklagt werden darf, oder ob sie nur der Prüfstein ist, an welchem die bereits vorhandene Myopie zuerst bemerkt wird.

Nach unseren bisherigen Erfahrungen scheint es allerdings gewiss zu sein, dass Myopie durch anhaltende Accommodation für die Nähe, sei es mit, sei es ohne vorhandene Disposition, künstlich erworben werden kann, und in dieser Beziehung ist ein frühzeitiger und anhaltender Unterricht im Lesen und Schreiben gewiss nicht ohne nachtheiligen Einfluss. Verschiedene ältere Autoren (Ware, Szokalski) haben durch statistische Nachforschungen und Zusammenstellungen schon nachgewiesen, dass in gelehrten Schulen und ähnlichen Unterrichtsanstalten, die Kurzsichtigkeit verhältnissmässig häufiger angetroffen wird als unter anderer Lebens- und Erziehungsweise, ja dass eine Zunahme der Häufigkeit ihres Vorkommens in den höheren Klassen gelehrter Schulen, mithin die wahrscheinliche Entstehung neuer Fälle während der Fortdauer des Unterrichts, unzweifelhaft nachweisbar sei. Geht man von die-

ser Beobachtung aus, dann ist wohl anzunehmen, dass den Schulunterricht gewisse, nicht zu verläugnende Vorwürfe treffen; sei es nun, dass die Dauer und Anzahl der Unterrichtsstunden übertrieben werde, sei es, dass die mangelhafte Beleuchtung, welche in manchen Schulstuben angetroffen wird, oder die unzweckmässige Construction der Schulbänke und Aehnliches, noch einen ganz besonders nachtheiligen Einfluss übe. Sehr oft findet man in der That, besonders die Beleuchtung durchaus ungenügend oder die Höhenverhältnisse von Bank und Tisch für Knaben von verschiedensten Grössen völlig gleichmässig construirt, so dass die kleineren unter ihnen, das auf dem Tische liegende Buch oder Schreibheft, unmittelbar und in nächster Nähe vor Augen haben.

Eine sehr verdienstvolle und gewiss höchst folgenreiche Arbeit verdanken wir Dr. Hermann Cohn, welcher im Laufe des Winters 1865/66 mit bewundernswerther Ausdauer die Refractionsverhältnisse von mehr als 10000 Schulkindern genau geprüft, und gefunden hat, dass etwa 10% Kurzsichtige sich unter ihnen vorfanden. Die gleichzeitige genauere Besichtigung der Schullokale hat unzweifelhaft ergeben, dass einestheils die mangelhafte Beleuchtung, anderentheils die fehlerhafte Construction der Schulbänke als entferntere Ursache der Myopie zu betrachten sei.— Die pädagogische Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur hat, auf Grund dieser Untersuchungen, sich folgendermassen ausgesprochen:

1) In Bezug auf Beleuchtung sind die Schulhäuser wo möglich nach allen Richtungen hin freistehend zu bauen, die Fenster müssen eine Höhe von 80 bis 100 und eine Breite von 50 bis 60 Zoll besitzen, und das Licht soll, wo möglich zur Linken der Schüler in das Zimmer einfallen.

2) In Bezug auf die Subsellien sind die Verhältnisse den Körperproportionen der Kinder angemessen zu construiren. Und zwar soll

a) die Höhe der Sitzbank gleich oder doch nicht grösser sein als die Länge des Unterschenkels.

b) Die Höhe des Tisches über der Sitzbank soll gleich sein der Höhe des Ellenbogens, des zwanglos herabhängenden Armes, über der Sitzbank und endlich

c) der Abstand des Tischrandes und des entsprechenden Randes der Sitzbank, in horizontaler Richtung gemessen, soll gleich Null sein; es darf sogar der Tischrand den Rand der Sitzbank um etwas überragen.

Nach diesen Grundsätzen werden nun 8 verschiedene, den Körperverhältnissen entsprechende, Modelle von Schultischen von der Gesellschaft in Vorschlag gebracht und für die Zukunft empfohlen. *)

Gewiss sind solche Betrachtungen — zumal wenn man die sehr gefährlichen Folgezustände hochgradiger Myopie in Erwägung zieht — sehr ernster Natur, und fordern nicht allein zu gründlich eingehender Nachforschung, sondern auch zur Beseitigung der ätiologischen Uebelstände dringend auf. Bei den gesteigerten Ansprüchen unserer gegenwärtigen Zeit, wäre im entgegengesetzten Falle eine, in rascher Proportion wachsende Zunahme des Uebels sehr zu befürchten.

In welcher Weise geschieht es aber, dass die Refractionsverhältnisse des Auges durch Accommodationsanstrengung dauernd verändert

Vergl. hierzu: Mon.-Bl. f. Augenhlkde IV. S. 188.

werden? — Wir haben bereits angedeutet, dass die Annahme einer bleibenden Formveränderung der Linse in Folge zunehmender Festigkeit viel Verlockendes habe, dass indessen Donders diese Anschauungsweise völlig verwirft und versichert, fast ohne Ausnahme, und spätestens vor dem Beginn des 40. Lebensjahres, bei Myopen gewisse atrophische Veränderungen in der hinteren Hemisphäre des Augapfels beobachtet zu haben, welche auf Verlängerung der optischen Axe schliessen lassen; nur in sehr seltenen Fällen kann auch wohl eine krankhafte Ausdehnung der Hornhaut oder der vorderen Augapfelhälfte eine Verlängerung der optischen Augenaxe bedingen. Hiernach hält Donders jeden Versuch, die Zunahme der Myopie durch stärkere Convexität der Linsenoberflächen zu erklären, für ebenso überflüssig als unbeweisbar; er ist vielmehr der Meinung, dass die Convergenzstellung der Augen, wie sie beim Nahesehen nothwendig wird, die wahre Ursache der Axenverlängerung des Augapfels sei. Durch starke Convergenzstellung wird nämlich der Bulbus seitlich zusammengepresst und mithin in seiner Axenrichtung verlängert. Wenn aber diese Convergenzstellung dauernd und regelmässig, wie bei anhaltendem Lesen und Schreiben gefordert wird, so kann sehr wohl — zumal bei hereditärer Nachgiebigkeit und Dünne der Augapfelwandungen — eine bleibende Axenverlängerung die Folge davon sein. Auch kann es sehr wohl sein, dass vorzugsweise an der Aussenseite der Opticusinsertion, bei starker Convergenzstellung, eine gewisse Zerrung ausgeübt wird (Schweigger), wodurch die halbmondförmige weisse Figur, welche ganz besonders häufig an dieser Stelle, ophthalmoskopisch sichtbar wird und die Nachgiebigkeit der Augapfelwandungen andeutet, ziemlich befriedigend erklärt werden könnte.

In Bezug auf das Vorkommen von Myopie in den verschiedenen Klassen der menschlichen Gesellschaft, dürften noch genauere und zahlreichere statistische Nachforschungen ganz erwünscht sein. Inzwischen erscheint es nach unseren bisherigen Kenntnissen nicht unwahrscheinlich, dass Kurzsichtigkeit in den höheren Ständen häufiger angetroffen wird als in der sogen. arbeitenden Klasse. Ja man hat sogar behauptet, dass selbst die Nationalitäten, je nach ihrer Vorliebe für Bücherstudien und dergl., gewisse Unterschiede erkennen lassen, und dass in Deutschland die Myopie häufiger angetroffen werde als in den meisten anderen Ländern (Donders). Unter den Kabylen versichert Furnari keinen einzigen Myopen angetroffen zu haben.

Nach approximativer Schätzung verhält sich die Emmetropie zur Ametropie, wenn geringere Grade als $^1/_{48}$ vernachlässigt werden, in Holland wie 9 zu 1, und es finden sich dort die höheren Grade der Myopie ($>^1/_{24}$) etwas häufiger als gleich hohe Grade von Hypermetropie, während umgekehrt die schwächeren Grade der Hypermetropie wiederum etwas häufiger vorkommen als die schwächeren Grade der Myopie (Donders).

Diagnose. — Man darf im Allgemeinen annehmen, dass ein Auge myopisch gebaut sei, wenn es z. B. Druckschrift von doppelter, dreifacher u. s. w. Grösse, ohne Hülfe von Concavgläsern, nicht auch in doppelten, dreifachen u. s. w. Entfernungen erkennen kann, oder mit anderen Worten, wenn für das Sehen in grösseren Entfernungen der Distinctionswinkel merklich grösser wird. Der pathognomisch entscheidende Versuch beruht aber — dem Wesen der Erkrankung entsprechend — auf Verbesserung des Fernsehens durch Concavgläser. Jedes Auge, welches in der Ferne mit Hülfe von Concavlinsen feinere Distinctionen zu machen im Stande ist als ohne dieselben, ist

myopisch, wobei vorläufig noch der Grad der Myopie unberücksichtigt bleibt *).

Obwohl durch die angegebene Prüfung die Diagnose vollkommen gesichert wird, so dürfen doch die übrigen symptomatischen Kennzeichen nicht ganz unbeachtet bleiben, und unter diesen verdient bei Myopie sowohl wie bei allen übrigen Refractionskrankheiten das Ophthalmoskop eine ganz besondere Berücksichtigung.

Das Ophthalmoskop als diagnostisches Hülfsmittel bei Refractionskrankheiten. — Das Ophthalmoskop ist in der That ein sehr werthvolles Instrument zur Bestimmung der Refractionsverhältnisse des Auges, weil es das einzige Mittel ist, durch welches wir ein von den Angaben des Kranken völlig unabhängiges Urtheil gewinnen können. Es leistet daher zur Entdeckung von Simulation, ganz besonders erwünschte Dienste. Demnächst ist es aber auch bei Kindern zu verwerthen, wenn von denselben noch keine genügende Antwort auf die bezüglichen Fragen ertheilt werden kann, und endlich in allen Fällen, in denen es sich darum handelt, den Refractionszustand eines absolut erblindeten Auges zu bestimmen. Kleinere Vortheile wird man auch noch unter anderen Verhältnissen daraus gewinnen können, und wird sich namentlich die Diagnose erleichtern, oder das diagnostische Verfahren wenigstens abkürzen können, wenn man es mit Kranken zu thun hat, welche aus irgend einem Grunde nicht befähigt sind, präcise Beobachtungen zu machen oder auf gestellte Fragen, richtige und übereinstimmende Antworten zu ertheilen.

An einem Mangel laborirt indessen diese Untersuchungsmethode und wird von demselben schwerlich ganz befreit werden können; sie führt immer nur zu ungenauen und oberflächlich angenäherten Werthen. Eine genaue Bestimmung des Grades irgend eines Refractionsfehlers ist mittelst des gewöhnlichen Augenspiegels nicht erreichbar.

*) Bei den geringeren und geringsten Graden der Myopie ist indessen darauf zu achten, dass die schärfere Zeichnung der Gesichtsobjecte nicht mit Verbesserung der Distinction verwechselt werde. Selbst dem emmetropischen Auge erscheinen ferne Gesichtsobjecte, durch Concavlinsen betrachtet, schärfer contourirt, heller und, wenn auch etwas verkleinert, doch gleichsam zierlicher und deutlicher. Diese Deutlichkeit ist aber nur eine scheinbare, denn das emmetropische Auge wird, trotz der scheinbar grösseren Deutlichkeit, nicht im Stande sein, Gesichtsobjecte in grosser Ferne, mit Hülfe von Concavgläsern zu erkennen, welche es ohne dieselben zu erkennen nicht im Stande wäre. Dies ist es aber gerade, was für die Diagnose der Myopie entscheidend ist.

Bei etwa gleichzeitig vorhandenen diffusen Hornhauttrübungen kann bei dieser Prüfung möglicherweise noch ein anderer Irrthum unterlaufen. Bekanntlich wird in diesem Falle beim Sehen durch eine enge (sogen. stenopäische) Oeffnung, das Distinctionsvermögen oft sehr beträchtlich gebessert. Dasselbe geschieht aber auch, wenn die Pupille sich verengt. Hält man nun einem emmetropischen, mit diffusen Trübungen der Hornhaut behafteten Auge ein Concavglas vor, so wird es genöthigt für den Brennpunkt der Linse oder selbst für einen noch näher gelegenen Punkt seinen Accommodationsapparat einzurichten. Die Folge davon ist, dass die Pupille sich verengt; die verengte Pupille bedingt aber ein von diffusem Licht weniger überleuchtetes und mithin deutlicheres Netzhautbild, und so kann es kommen, dass ein durch Hornhauttrübungen schwachsichtig gewordenes Auge mit Hülfe von Concavgläsern wirklich etwas besser sieht und etwas feinere Gesichtsdistinctionen zu machen im Stande ist, ohne zugleich kurzsichtig zu sein. — Unter solchen Verhältnissen ist eine sehr sorgfältige Prüfung erforderlich.

Die leitenden Grundsätze, nach denen eine Beurtheilung der Refractionsverhältnisse mit Hülfe des Ophthalmoskopes vorgenommen werden muss, ergeben sich ganz von selbst aus den elementaren optischen Gesetzen, und sind an einer früheren Stelle (S. 500) bereits angedeutet worden. — Unter der Voraussetzung, dass das untersuchende Auge emmetropisch gebaut, und dass es fähig sei die eigenen accommodativ veränderten Einstellungen mit Bewusstsein zu beherrschen, oder — noch besser — wenn das untersuchende emmetropische Auge durch Atropininstillation für die weiteste Ferne eingerichtet und der Fähigkeit accommodativer Veränderung völlig beraubt ist, wird das untersuchte, gleichfalls atropinisirte Auge als emmetropisch anzusehen sein, wenn dessen Augenhintergrund im aufrechten Bilde ohne Hülfe von Correctionslinsen vollkommen scharf und deutlich gesehen werden kann. Ist aber bei dieser Untersuchung ein corrigirendes Convexglas erforderlich, dann ist das untersuchte Auge hypermetropisch; ist dagegen das Bedürfniss einer concaven Correctionslinse vorhanden, so zeigt dies den myopischen Bau des untersuchten Auges an. Und zwar wird der Grad der Myopie oder der Hypermetropie durch die Nummer der zur genauesten Correction erforderlichen Linse angegeben. Da es sich aber zeigt, dass es ausserordentlich schwer ist, ohne Atropin-Paralyse, die eigene Accommodation hinreichend zu beherrschen, um die erforderliche beste Correctionslinse mit Genauigkeit herausfinden zu können, so folgt daraus, dass sich der Grad des Refractionsfehlers auf diese Weise nicht sehr genau auffinden lässt. Wir wollen indessen gerne einräumen, dass durch anhaltende Uebung und angestrengte Aufmerksamkeit, auch in dieser Prüfungsmethode eine gewisse Meisterschaft erreicht werden kann.

Die Prüfung lässt sich aber auch bei Benützung der ophthalmoskopischen Untersuchungsmethode im umgekehrten Bilde eben so leicht, wenn auch kaum mit genaueren Endresultaten, ausführen. Das umgekehrte Bild erscheint bekanntlich, bei emmetropischem Bau des untersuchten Auges, in der Brennpunktsebene der vorgehaltenen collectiven Objectivlinse. Findet man nun bei genauer Messung das umgekehrte Bild in kleinerer Entfernung von dieser Objectivlinse, so ist daraus auf Myopie, findet es sich in grösserer Entfernung, so ist daraus auf Hypermetropie des untersuchten Auges zu schliessen und es würde die Berechnung des Grades der Myopie oder der Hypermetropie, unter der Voraussetzung sehr genauer Bestimmbarkeit des Bildortes und der Entfernung der Objectivlinse vom untersuchten Auge, leicht zu machen sein. Leider sind aber solche Messungen, mit der hierzu erforderlichen Genauigkeit, nicht ohne eigenthümliche und complicirte Messungsvorrichtungen ausführbar. — Etwas leichter, wenn auch immer nur sehr approximativ, erreicht man die gewünschte Absicht, wenn man, anstatt die Distanz des umgekehrten Bildes zu messen, sich mit der Messung der Bildvergrösserung begnügt.

Für diesen zweiten Fall hat Dr. A. Colsman in Barmen eine beachtenswerthe Methode in Vorschlag gebracht, welche bis jetzt freilich den Namen einer exacten Methode noch nicht verdient, wohl aber für ungefähre Abschätzungen der Refractionskraft recht gut zu verwerthen ist.— Von der Voraussetzung ausgehend, dass der Durchmesser der Sehnervenpapille einen nahezu gleichen oder vielleicht nur nach der Körpergrösse etwas weniges variablen Werth habe, benutzte Colsman die scheinbare Grösse der Papille im umgekehrten Bilde, um danach die Vergrösserungszahl des untersuchten Auges oder, mit anderen Worten, des-

sen Refractionszustand zu bestimmen. Zu diesem Zwecke wurde anstatt der gewöhnlich üblichen biconvexen, eine planconvexe Linse von 3 bis 4 Zoll Brennweite vor das untersuchte Auge gehalten, dessen convexe Fläche diesem Letzteren, dessen plane Fläche dem Beobachter zugewendet ist. Auf der planen Fläche der Linse befindet sich eine Skala eingravirt, welche in halbe Millimeter eingetheilt ist. An dieser Skala wird die Länge des scheinbaren Durchmessers der beobachteten Sehnervenpapille abgelesen, und daraus die Brechkraft des Auges abgeschätzt. Die bisherigen Versuche und Beobachtungen ergaben im Maximum eine scheinbare Grössendifferenz von 6 Mm., indem die gefundenen Werthe bei Myopie zwischen $3^1/_2$ und 5 Mm., bei Hypermetropie zwischen $6^1/_2$ und 9 Mm. schwankten. Solche Differenzen erscheinen aber gross genug, um bei Vervollkommnung der Methode die Möglichkeit einer besseren Verwerthung derselben als wahrscheinlich erscheinen zu lassen.

Was die ophthalmoskopische Beschaffenheit des Augenhintergrundes bei derjenigen Form von Myopie betrifft, welche von Sklerotico-Choroiditis abhängig ist, so beziehen wir uns auf dasjenige, was darüber an anderer Stelle (S. 684 u. f.) bereits gesagt wurde. Es verdient hier aber hervorgehoben zu werden, dass auch die geringeren Grade von Myopie nicht selten mit Andeutungen von beginnender Sklerotico-Choroiditis verbunden getroffen werden; ja, nur ausnahmsweise übersteigt eine Myopie den Grad von $^1/_{12}$, ohne zugleich einen ganz schmalen, halbmondförmigen weissen Saum an der Grenze der Sehnervenpapille ophthalmoskopisch erkennen zu lassen. Diese Beobachtung verleitet in der That zu der Annahme, dass Sklero-Choroiditis und Myopie vielleicht näher mit einander verwandt sind, als man bisher anzunehmen gewohnt war. Wenn man sich auf der einen Seite schon längst dahin geeinigt hatte, hochgradige Myopie und Sklero-Choroiditis als unzertrennlich mit einander verbundene Krankheiten anzusehen, so wird man auf der anderen Seite vielleicht noch dahin kommen, zugeben zu müssen, dass Myopie nur ein Symptom, und zwar ein sehr empfindliches Symptom jener Erkrankung sei, welche man mit dem Namen Sklero-Choroiditis bezeichnet.

Der Augenhintergrund eines myopischen Auges ist übrigens im aufrechten Bilde im Allgemeinen etwas schwer zu sehen, zumal wenn das untersuchende Auge etwa selbst myopisch ist. Die kurze Brennweite der erforderlichen concaven Correctionslinsen und die möglichste Annäherung an das zu prüfende Auge, erschwert in der That die Untersuchung wesentlich. Um so leichter ist in diesem Falle die Untersuchung im umgekehrten Bilde. Das umgekehrte vordere Netzhautbild schwebt in einer Entfernung von wenigen Zollen vor dem myopischen Auge und kann daher, oft schon ohne Correction oder mit einem ocularen Collectivglas von mässiger Stärke, bequem und deutlich gesehen werden (Siehe S. 501).

Die accessorischen Symptome, welche ausser den bereits genannten, bei Myopie noch zur Beobachtung kommen, haben sehr wenig oder gar keinen diagnostischen Werth. Inzwischen ist es richtig, dass das myopische Auge in seinem äusseren Aussehen noch gewisse ziemlich constante Eigenthümlichkeiten erkennen lässt. Die vordere Augenkammer pflegt tiefer, die Hornhaut grösser zu sein, oder wenigstens grösser zu scheinen, als bei normaler Refractionskraft. Der Augapfel ist oder erscheint gleichfalls grösser als normal und zeigt sich oft sogar etwas weiter als gewöhnlich aus der Augenhöhle hervorgedrängt. Bei starker Einwärtswendung des Auges lässt sich die verlängerte Axendimension mitunter leicht erkennen, oder mit einer geeigneten Cirkelvorrichtung sogar ziemlich genau bemes-

sen. Endlich charakterisirt den Myopen, wenn er nicht gerade einen sehr nahen Gegenstand betrachtet, eine gewisse Unsicherheit der Fixation und der Convergenzstellung seiner Augen, welche bei brillengewohnten Myopen, nach Ablegung der Brille, ganz besonders deutlich hervortritt. Da die absolut richtige Einstellung der Sehaxen nur unter der Bedingung möglich ist, dass der betrachtete Gegenstand von jedem der beiden Augen vollkommen deutlich gesehen wird, so ist die unsichere Augenstellung der Myopen bei Betrachtung ferner Gegenstände sehr leicht erklärlich. Diese giebt dem Myopen aber leicht einen gewissen Ausdruck des Zerstreutsein's oder der Gedankenlosigkeit, welcher sogleich verschwindet, sobald der Gebrauch der Brille wieder eintritt. In anderen Fällen haben brillenlose Myopen — aus leicht erklärlichen Gründen — sehr oft die Eigenheit den Personen, mit welchen sie sprechen, sehr nahe zu rücken; eine Eigenschaft, die dem Emmetropen und in viel höherem Grade dem Hypermetropen äusserst unangenehm werden kann, weil diesen die Gesichtszüge des Myopen dann völlig verschwimmen, während der Myope dadurch den Vortheil gewinnt, die Gesichtszüge dessen, mit dem er spricht, um so deutlicher zu erkennen.

Auch das Blinzeln, oder vielmehr das Verengern der Lidspalte zum Behufe deutlicheren Sehens in die Ferne, ist eine den Myopen charakterisirende Eigenheit, von welcher ohne Zweifel das Wort Myopie abgeleitet worden ist. Da nämlich bei ungenauer Einstellung die Zerstreuungskreise um so grösser werden, je weiter die Pupillaröffnung, und da überdies die Kurzsichtigen — zumal in früher Jugend — sehr weite Pupillen zu haben pflegen, so ist das Sehen in die Ferne bei ihnen stets mit dem Auftreten breiter Zerstreuungskreise verbunden. Kurzsichtige sehen viel besser in die Ferne, wenn sie durch eine sehr feine Oeffnung hindurchblicken, und dies ist der Grund weshalb sie sich, durch Zusammenkneifen der Augenlider und durch Verengerung der Lidspalte den Namen Myopen erworben haben. In der That kann durch Verengerung der Lidspalte das Lumen der Pupille, wenigstens in verticaler Richtung, sehr bedeutend verkleinert werden*). Das Einträufeln von Calabarsolution wirkt, durch Verkleinerung der Pupillaröffnung, aus demselben Grunde ebenfalls sehr vortheilhaft. Da aber die Wirkung nur etwa eine Stunde dauert, so wird dieses Mittel auch nur in ausnahmsweisen Fällen zur Anwendung geeignet sein; inzwischen kann es vorübergehend, ganz vortreffliche Dienste leisten. — Im späteren Alter pflegt die Pupille ohnehin etwas enger zu werden, und es mag zum Theil wohl hierin seinen Grund haben, wenn ältere Myopen zuweilen der Meinung sind, ihre Kurzsichtigkeit habe sich mit dem Alter gebessert. Die verengerte Pupille verkleinert auch in diesem Falle die Zerstreuungskreise und ermöglicht dadurch etwas genauere Gesichtsdistinctionen, trotz ungenauer Accommodation.

Während die Myopen durch Annäherung des Objectes den Vorzug einer stärkeren Vergrösserung geniessen, verlieren sie auf der anderen Seite von dem Umfange des Gesichtsfeldes. Es erklärt sich hieraus, weshalb sie sehr grosse Druckschrift verhältnissmässig mühsam lesen; denn bei dieser sind sie genöthigt, gleichsam von Buchstabe zu Buchstabe lesen; sie können nicht leicht mehrere Buchstaben oder selbst mehrere Worte mit einem Blick übersehen und geben daher einer eng-

*) Wir werden indessen später noch Gelegenheit haben zu bemerken, dass dieses Blinzeln auch den Astigmatikern ganz besonders eigenthümlich ist.

gedruckten Schrift den Vorzug. Aus demselben Grunde pflegen sie sich eine eng zusammengedrängte und kleine Handschrift anzugewöhnen und zum Schreiben vorzugsweise ein kleines Papierformat auszuwählen, weil sie die kürzeren Zeilen besser überblicken können.

Die entgegengesetzte Tendenz findet sich aus leicht erklärlichen Gründen bei Hypermetropen und Presbyopen.

Der Grad der Myopie wird ausgedrückt durch dasjenige Concavglas, welches das schärfste Sehen in weitester Ferne ermöglicht. Die Brennweite dieses Glases muss genau eben so gross sein wie die Entfernung des Fernpunktes von den Hauptpunkten (oder Knotenpunkten) des Auges, wenn man von letzterer Distanz noch den Abstand des Brillenglases von den Hauptpunkten (oder Knotenpunkten) in Abzug bringt. Wird z. B. die feinste Distinction in der Ferne durch ein Concavglas von 12 Zoll Brennweite vermittelt, so bezeichnet man den Grad der Myopie durch die Formel:

$$\text{M. (Myopie)} = {}^1/_{12} \text{ oder *) R. (Refraction)} = - {}^1/_{12}$$

Der Fernpunkt des Auges liegt alsdann in einer Entfernung von 12 Zoll, plus dem Abstand des Brillenglases von dem Hauptpunkte (oder Knotenpunkte), von diesem letzten entfernt **).

Es ist von Wichtigkeit die Prüfung der Refractionskraft mit grosser Genauigkeit vorzunehmen, und zu diesem Zwecke sind die von Donders gegebenen Regeln ganz besonders empfehlenswerth. Man soll nämlich nach ihm, dem zu prüfenden Myopen zunächst ein Buch in die Hand geben und die Entfernung abschätzen, in welcher dieses Buch gehalten werden muss um die Druckschrift noch fliessend lesen zu können. Alsdann wählt man ein Concavglas, dessen Brennweite der taxirten Distanz ungefähr gleich ist und veranlasst nun den Kranken zu dem Versuche, mit Hülfe dieser Brille grössere Druckschrift (etwa Jäger's Schr. XIX u. XX oder XXI bis XXIV) in grösserer Entfernung (etwa in 20 Fuss oder in 7 Meter) zu lesen. Gelingt es eine oder mehrere dieser Schriftproben zu lesen, dann wird dem Concavglase noch ein zweites (schwaches) von sehr grosser Brennweite hinzugefügt, um zu sehen ob durch successive Hinzufügung einer stärkeren Nummer (von 80 bis etwa 40 Zoll Brennweite) das Sehvermögen verbessert oder verschlechtert wird. Wenn schon die Hinzufügung der schwächsten Concavgläser das Sehen in die Ferne verschlechtert, dann ist ein ganz ähnlicher Versuch durch successives Hinzufügen schwacher Convexgläser (von 80 bis 40 Zoll) zu machen und diejenige Combination aufzusuchen, welche in der Ferne die relativ kleinste Schrift am deutlichsten und schärfsten erkennen lässt. War die Hinzufügung eines Convexglases nothwendig, dann war die zuerst gewählte Brille zu stark; waren Concavgläser nothwendig, dann war sie zu schwach, und muss nun durch eine andere, der Combination entsprechende Nummer ersetzt werden.

Diese Nummer findet sich aber sehr leicht durch Rechnung, wenn man die allgemein bekannte optische Formel zu Hülfe nimmt. Wäre z. B. die zuerst gewählte Brille, Concav 12 Zoll gewesen, und hätte

*) Vergl. S. 787.

**) Wir sprechen hier immer von dem Hauptpunkte in der einfachen Zahl, weil der geringe gegenseitige Abstand beider Hauptpunkte kaum in Rechnung zu bringen ist. Wir verstehen darunter eigentlich nur die Hauptpunktsregion.

sich im Verlaufe dieser Prüfung ergeben, dass die grösste Sehschärfe für die Ferne durch Hinzufügung einer Convexlinse oder einer Concavlinse von 60 Zoll Brennweite erreicht wird, dann haben wir — unter Vernachlässigung der Distanz des Brillenglases vom Auge — zu berechnen:

$$^1/_{12} \pm {}^1/_{60} = {}^1/_{15} \text{ oder } = {}^1/_{10}.$$

Es ist also anstatt der ersteren Brille, entweder eine solche mit Gläsern von 15 Zoll Brennweite oder von 10 Zoll Brennweite zu wählen, je nachdem ein additionelles Convex- oder Concavglas von 60 Zoll Brennweite, dem beabsichtigten Zwecke besser entsprechend zu sein scheint.

Die obige Formel ist übrigens ganz allgemein verwendbar, wenn man nur Sorge trägt, die Concav- oder Convexgläser durch verschiedene Vorzeichen zu unterscheiden; das Verfahren ist überhaupt genau dasselbe, gleichviel ob für das deutliche Sehen in weiteste Ferne Concavgläser oder Convexgläser erforderlich sind. Wir werden uns daher bei Besprechung der Hypermetropie auf das hier Gesagte zurückbeziehen können.

In Bezug auf diese, von Donders angegebene Prüfungsmethode, verweisen wir noch auf die Modification, welche dieselbe erleidet, wenn man die von uns in Vorschlag gebrachte Einrichtung der Brillenkasten adoptiren will *). Es hat in diesem Falle das additionelle Glas stets dieselbe Brennweite von 48 Zoll, oder, wenn man noch genauer prüfen will, eine Brennweite von 96 Zoll.

Die gewöhnlichen und ohne Complication vorkommenden Myopieen übersteigen selten die Grenzen von $^1/_5$ bis $^1/_4$. Excessive Myopieen, welche jedoch stets mit ansehnlicher Verlängerung der Augenaxe, und häufig auch mit inneren Entzündungen complicirt sind, haben dagegen ihren Fernpunkt in noch grösserer Nähe, in 3 oder sogar in 2 Zoll, ja Donders hat Fälle beobachtet, in denen der Fernpunkt $1^3/_4$ und $1^7/_{10}$ Zoll vom Auge entfernt lag. Nach der anderen Seite hin kommen dem Augenarzte verhältnissmässig selten Myopieen zur Beobachtung und Behandlung, welche weniger als $^1/_{24}$ betragen.

Was die Gesichtsschärfe betrifft, so kann dieselbe bei den gewöhnlichen Graden der Myopie noch vollkommen normal sein, d. h. der Distinctionswinkel kann, bei Benützung des bestpassenden Concavglases, in allen Entfernungen derselbe bleiben, und sich von dem Distinctionswinkel eines emmetropischen Auges nicht wesentlich verschieden zeigen. Bei excessiver, ja selbst schon bei hochgradiger Myopie findet sich aber die Sehschärfe mehr oder weniger beeinträchtigt. — Donders formulirt dies Verhalten folgendermaassen.

Eine Unvollkommenheit der Sehschärfe ist bei:

M (Myopie) $> {}^1/_6$ gewöhnlich, bei
„ „ $> {}^1/_5$ Regel, und bei
„ „ $> {}^1/_4$ Regel ohne Ausnahme.

Die complicirende Amblyopie erklärt Donders, abgesehen von anderweitigen, gleichzeitig vorhandenen krankhaften Veränderungen, durch die, in Folge der Axenverlängerung des Auges nothwendig herbeigeführte Dehnung der Netzhaut, wobei ein gleich grosses Netzhautbild

*) Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde. Jahrg. IV. (1866) S. 1.

eine geringere Anzahl percipirender Elemente decken würde. Bei zunehmender Dehnung wird eine Alteration der Netzhautstructur und folgeweise auch eine wahre Amblyopie sehr bald nachfolgen müssen.

Eine gleichzeitig vorhandene Störung der Sehschärfe kann sehr leicht zu Täuschungen in Bezug auf den vorhandenen Grad der Myopie Veranlassungen geben, die oft schwer oder gar nicht vermeidlich sind. Bekanntlich nützen, bei vorhandener Amblyopie, Convexgläser zuweilen sehr wesentlich, indem sie zur Entstehung grösserer Netzhautbilder beitragen. Sie nützen eben als Loupen oder als Vergrösserungsgläser von geringer Kraft. In entgegengesetztem Sinne wirken aber die Concavgläser; sie verkleinern, und wenn die Verkleinerung (durch Anwendung sehr starker Concavgläser) zu beträchtlich wird, so kann sie hierdurch der Feinheit der Distinction hinderlich werden, selbst da, wo sie dioptrisch richtig corrigiren. Wenn nun ein myopisches Auge zugleich amblyopisch ist, so kann es vorkommen, dass es in gewissen Entfernungen einem schwachen Convexglase den Vorzug giebt und mithin einen geringen Grad von Hypermetropie simulirt, oder dass es aus denselben Gründen, ein schwächeres Concavglas dem richtig corrigirenden vorzieht und daher zu der irrigen Annahme eines geringeren Grades von Myopie verleitet, als wirklich vorhanden ist.

Verlauf. — Ein weit verbreiteter Irrthum liegt in der Meinung, dass kurzsichtige Augen kräftiger und ausdauernder seien als emmetropisch gebaute, und dass sie mit zunehmendem Alter weitsichtig werden. In Wahrheit ist das Verhältniss gerade umgekehrt. Es ist zwar richtig, dass kurzsichtig gebaute Augen sich mitunter bis in das höchste Alter sehtüchtig erhalten, allein abgesehen von allen Gefahren, welche ihnen drohen und welche (durch innere Blutungen und Netzhautablösungen) bis zur Vernichtung des Sehvermögens führen können, sind sie stets als kranke, mithin als weniger kräftige und weniger ausdauernde Augen zu betrachten. — Der Grund dieser irrigen Annahme liegt hauptsächlich darin, dass kurzsichtige Augen bei völlig gesunder Netzhaut in der That feinere Distinctionen zu machen im Stande sind. Nehmen wir an, die Kurzsichtigkeit sei lediglich durch eine zu grosse Länge der Augenaxe bedingt, so übt dieses offenbar auf die Lage der Haupt- und Brennpunktsebenen nicht den geringsten Einfluss. Da nun das Grössenverhältniss zwischen Object und Bild, gleich ist dem Grössenverhältniss zwischen der Entfernung des Objects vom vorderen Hauptpunkt und der Brennweite *), so folgt daraus, dass bei grösserer Annäherung des Objects, wie sie ja bei Myopen durchaus erforderlich wird (Kleinerwerden des Zählers p — f), das Grössenverhältniss zwischen Object und Bild gleichfalls abnehmen, mithin das Bild im Vergleich zum Object, an Grösse zunehmen müsse. Myopen haben daher wegen der Möglichkeit, resp. Nothwendigkeit grösserer Annäherung des Objectes an das Auge, den Vor-

*) Siehe unsere Dioptrik S. 19 u. 78. In mathematische Form eingekleidet, würde obiger Satz folgendermaassen ausgedrückt werden müssen:

$$\frac{\eta}{\eta^*} = \frac{p - f}{f} \left(\text{oder auch} = \frac{f^*}{p^* - f^*}\right)$$

worin η die Object- und η^* die Bildgrösse, p die Entfernung zwischen Object und vorderer Hauptebene und f die Entfernung des vorderen Brennpunktes von derselben Ebene (oder die vordere Brennweite), f^* die hintere Brennweite bedeutet.

theil grösserer Netzhautbilder, und können zuweilen Dinge unterscheiden, die das emmetropische Auge nur mit Hülfe von Vergrösserungsgläsern, welche eine ähnliche Annäherung des Objects erlauben, erkennen kann.

Ein zweiter scheinbarer Vorzug, der sich auf ähnliche Weise erklären lässt, besteht darin, dass die Myopen mit weit grösserer Leichtigkeit, bei einbrechender Dämmerung noch zu lesen im Stande sind. Auch diesen Vorzug kann sich das emmetropische Auge durch Benutzung entsprechender Vergrösserungsgläser (Convexbrillen) aneignen. Es ist diess aber keineswegs ein Beweis besserer Functionsfähigkeit des myopischen Auges.

Die Verbesserung des Gesichtsfehlers mit zunehmendem Alter beruht lediglich auf der Lage des Nahepunktes. Dieser entfernt sich allerdings, durch Verlust der Accommodationsbreite, etwas mehr vom Auge, wodurch, auf Unkosten der eben erwähnten feineren Distinction, der grössere Abstand eines genau betrachteten Objectes nicht sowohl gestattet, als vielmehr gefordert wird. Der Fernpunkt aber, welcher einzig und allein für den Grad der Myopie maassgebend ist, bleibt in der Regel unverändert, oder er rückt wohl noch etwas näher (der Grad der Myopie nimmt zu); nur in den seltensten Fällen wird er vielleicht vom Auge etwas mehr entfernt. Es gehört demnach die Abnahme des Grades der Myopie mit den zunehmenden Jahren, nicht zur Regel sondern zu den Ausnahmen.

Der Verlauf einer Myopie kann also im Allgemeinen ein dreifacher sein. Die Myopie bleibt entweder stationär und folgt nur den allgemeinen Gesetzen der Altersveränderung, oder sie wird progressiv, oder endlich, sie nimmt mit dem Alter etwas ab und wird demnach regressiv. Letzteres ist, nach Donders Beobachtungen höchst selten, vielleicht niemals der Fall; dagegen scheint es ein durchgehendes Gesetz zu sein, dass in den Pubertätsjahren, in dem Alter zwischen dem 15. und 25. Lebensjahre, die Myopie etwas zunimmt, und dass sie dann entweder stationär bleibt, oder von nun an in langsamer Proportion zunimmt. Die hochgradige Myopie nimmt aber in raschem Verhältnisse zu, und disponirt zu gefährlichen Folgezuständen.

Wir haben bereits bei anderer Gelegenheit die hochgradige Myopie als Ursache sehr gefährlicher intraoculärer Krankheiten kennen gelernt, wir haben erwähnt, dass sie eine stete Begleiterin der Sklerotico-Choroiditis post. sei, und dass sie mit dieser, von der gemeinschaftlichen Gefahr intraoculärer Blutungen und consecutiver Netzhautablösungen beständig bedroht sei; wir können daher hier nur wiederholen, dass sie stets die Prädisposition zur Entstehung deletärer Augenkrankheiten darbiete, und dass sie daher nicht sorgsam genug überwacht werden kann. Im Besonderen aber müssen wir, um weitere Wiederholungen zu vermeiden, auf dasjenige zurückverweisen, was (S. 690) bei Gelegenheit der Ausgänge von Sklero-Choroiditis hierüber gesagt worden ist.

Der Verlauf ist indessen nicht immer, ja nicht einmal gewöhnlicherweise, so regelmässig, wie wir ihn soeben dargestellt haben. Donders unterscheidet daher die progressive Form der Myopie noch in eine

1) temporär u. } progressive,
2) permanent }

von denen in der Regel nur die letztere den deletären Folgekrankheiten entgegenführt. Die erstere kann zwar, zumal im reiferen Mannesalter

vollkommen stationär werden, nachdem sie eine Zeit lang in mehr oder weniger rascher Zunahme begriffen war; weit öfter beobachtet man aber während des scheinbaren Stillstandes, eine langsame und ganz ällmälige Zunahme, so dass sie vielleicht mit grösserem Recht, auch als unregelmässig progressive Myopie bezeichnet werden könnte.

In wie weit die genügende oder ungenügende Schonung der Augen auf den Verlauf der Myopie von Einfluss sein kann, ist bis jetzt noch zweifelhaft; inzwischen lehrt aber die Erfahrung, dass, wenn Myopie in frühester Jugend bereits beobachtet wurde, die weitere Entwicklung derselben selbst bei der grössten Sorgfalt nicht ganz verhindert werden kann, und dass nur der Höhegrad ihrer Entwicklung einigermaassen beschränkbar ist.

Die Myopie bleibt sich in den wesentlichsten Eigenthümlichkeiten ihrer Symptome und ihres Verlaufes ziemlich gleich; über die Varianten derselben mag etwa noch Folgendes bemerkt werden:

Die angeborene Myopie beruht stets auf fehlerhafter Länge der Augenaxe, ja auf unverhältnissmässigen Grössendimensionen des ganzen Augapfels. Die ungewöhnliche Grösse des Bulbus ist oft schon ohne genauere Messung auffallend, und es erscheint derselbe zugleich nicht selten etwas aus der Augenhöhle hervortretend (Glotzaugen); gleichsam als fehle es ihm darin an genügendem Raum. Die Messung der Augenaxe ist unter solchen Verhältnissen gemeiniglich nicht sehr schwer. Wenn man das Auge nach innen sehen lässt, so tritt dessen hinterer Pol in der Gegend des äusseren Augenwinkels zuweilen vollständig hervor, so dass die grösste Länge mit einem gewöhnlichen Cirkel, dessen Spitzen — um Verletzungen zu vermeiden — entsprechend abgerundet sein müssen, genau genug gemessen werden kann. Den hinteren Pol hat man gefunden, wenn das durch Anlegung der Cirkelspitze entstehende Phosphen genau in der Richtung des centralen Sehens bemerkt wird (Young). Bei solcher Augenstellung erkennt man auch die oft sehr auffällig eiförmige Gestalt des Augapfels.

Myopia in distans ist eine eigenthümliche Complication der Myopie mit einem Fehler der Accommodation, welch' letzterer darin besteht, dass die Kranken beim Sehen in die Ferne ihre Accommodationsfähigkeit nicht zweckmässig benützen. — Die Benennung ist zuerst von Fronmüller gebraucht, und nach ihm von Anderen benutzt worden, um eine nicht ganz klar bezeichnete Abweichung von dem gewöhnlichen Verhalten myopischer Gesichtsstörungen zu unterscheiden. Eine befriedigende, und mit der Bezeichnung selbst gut übereinstimmende Beschreibung dieser eigenthümlichen, wiewohl selten vorkommenden Form der Myopie, ist erst durch von Gräfe gegeben worden.

Der Gesichtsfehler, welcher mit dieser Benennung bezeichnet wurde, besteht nach von Gräfe darin, dass die Myopen eine für die Lage ihres Fernpunktes unverhältnissmässig geringe Distinctionskraft in die Ferne besitzen. Dieser Zustand, muss auf einer perverser Thätigkeit des Accommodationsapparates beruhen, kraft deren, wenn einmal eine scharfe Accommodation unmöglich ist, nun nicht mehr der relativ günstigste, sondern geradezu ein conträrer Zustand der Accommodation eingeleitet wird. — Als ein treffliches Beispiel dieser Myopia in distans erwähnt von Gräfe einen Patienten, welcher im Stande war, feinste Druckschrift von 4 bis auf 18 Zoll zu lesen und dessen Fernpunktslage auf etwa 21 Zoll bestimmt wurde. Derselbe konnte, obwohl ihm zum Deutlichsehen in die Ferne Concav. 30 schon genügte, mit unbewaff-

netem Auge von den fusshohen Buchstaben eines, in etwa 15 Schritte Entfernung befindlichen Schildes, nichts mehr wahrnehmen. Ein zum Vergleiche daneben gestellter excessiv Myopischer, welcher feinste Schrift nur auf 4 Zoll Entfernung lesen konnte und für die Ferne Concav 3 bis $3^1/_2$ bedurfte, gab über entfernte Objecte beinahe eben dieselben Aufschlüsse wie Ersterer. Es lässt sich nachweisen, dass bei richtiger Einstellung des Sehapparates für eine Entfernung von 18 bis 20 Zoll die Zerstreuungskreise, welche die Undeutlichkeit weit entfernter grösserer Gegenstände bedingen, nicht solche Herrschaft über die Umrisse der Bilder gewinnen, dass diese völlig dadurch verwischt werden und gar nicht zur Wahrnehmung gelangen könnten. Demnach konnte dieser Zustand nur durch eine Hyperästhesie der Retina, deren Wahrnehmungsfähigkeit durch die Zerstreuungskreise in eigenthümlicher Weise gereizt und gestört worden wäre, oder weit wahrscheinlicher dadurch erklärt werden, dass beim Sehen in die Ferne das Auge nicht für den Fernpunkt, sondern für den Nahepunkt eingestellt wurde, wodurch begreiflicherweise die Zerstreuungskreise einen weit mächtigeren Einfluss auf Behinderung des Zustandekommens eines erkennbaren Bildes gewinnen mussten. Anderweitige Versuche, welche namentlich darin bestanden, Concavgläser von verschiedenen Brennweiten rasch vor dem Auge vorüberzubewegen, ohne dem Auge Zeit zu gönnen, seinen Adaptionszustand zu verändern, schienen ebenfalls für die letztere Annahme zu argumentiren.

Wie unwahrscheinlich auch die Annahme sein möge, dass ein kurzsichtiges Auge seinen Ruhezustand in der Adaption für die Nähe suche, so ist doch eine so völlig zweckwidrige Verwendung der Accommodation nur dadurch erklären, dass manche Myopen auf alle — immerhin vergebliche — Anstrengungen, entfernte Dinge deutlicher sehen zu wollen, völlig verzichten und dadurch die Uebung für die Ferne zu accommodiren verlieren, oder wenigstens keine Herrschaft erringen über die Regulirung ihrer accommodativen Fähigkeiten. Sie suchen die richtige Einstellung für das ungewohnte Fernsehen mit derselben Unsicherheit, mit welcher mancher Anfänger das aufrechte Bild des Augenhintergrundes beim Ophthalmoskopiren vergeblich gesucht hat, bis ihm endlich die richtige Einstellung gelingt. — Bei der wahren Myopia in distans würde das Uebel durch methodische Uebungen gewiss leicht in eine gewöhnliche Myopie zu verwandeln sein.

Dieser Gesichtsfehler scheint übrigens — wenigstens in so scharf ausgeprägtem Grade — selten vorzukommen. Donders bekennt, dass er unter mehr als tausend Myopen nie Gelegenheit gehabt habe, denselben zu beobachten, und macht darauf aufmerksam, dass die Weite der Pupille von grossem Einfluss ist auf die Deutlichkeit solcher Bilder, die unter ungenauer Accommodation wahrgenommen werden. Er glaubt schliesslich, dass der Ausdruck Myopia in distans, welcher zu so vielen Verwirrungen Veranlassung gegeben, füglich entbehrt werden könne.

Eine andere Gruppe myopischer Beschwerden erhält etwas Eigenthümliches in ihrem Entwicklungsgange sowohl, wie in ihrer weiteren Fortbildung durch die Complication mit einem dynamischen Uebergewicht der Mm. interni recti. Die Augen erhalten hierdurch grosse Neigung zum Uebergang in eine nach einwärts schielende Stellung.

Die Myopie ist in solchen Fällen meist von mittlerem Grade (in der Regel zwischen $^1/_{14}$ und $^1/_6$); selten erreicht sie einen sehr hohen, noch seltener die höchsten Grade. Der Grad der Myopie ist gewöhnlich auf beiden Augen nahezu derselbe, zuweilen ist aber das später nach

innen schielende Auge etwas stärker myopisch. Die Sehschärfe des abgelenkten Auges pflegt im Laufe der Zeit nur wenig zu sinken. Der Zeitpunkt, in welchem der Beginn der schielenden Ablenkung zu entstehen pflegt, fällt nicht wie beim hypermetropischen Strabismus divergens in die früheste Jugend (zwischen dem 3. und 7. Lebensjahr), sondern in eine etwas spätere Periode des jugendlichen Alters, nämlich dann, wenn durch die Beschäftigungen, der Accommodationsact bereits anhaltend und dauernd in Anspruch genommen wird. In seltenen Fällen sah v. Gräfe den Strabismus erst zwischen dem 30. und 40. Lebensjahre entstehen.

Wir werden bei Gelegenheit der Muskelkrankheiten auf diese Form der Myopie und auf die dabei erforderlichen optischen Hülfsmittel ausführlicher zurückkommen. Hier möge indessen schon bemerkt werden, dass die rechtzeitige Anwendung richtig gewählter Concavbrillen die Entstehung einer stationär bleibenden, schielenden Einwärtsstellung des Auges, wenn nicht ganz verhindern, doch wenigstens wesentlich erschweren und hinauszögern kann.

Behandlungsweise. — Wir müssen bekennen, dass wir nicht unter Diejenigen gehören, welche sich Hoffnung machen, die Kurzsichtigkeit durch irgend eine operative Curmethode heilen, oder auch nur bessern zu können. Wenn also (Vose Solomon) versichert wird, dass die Kurzsichtigkeit durch eine sogen. intraoculäre Myotomie oder Durchschneidung des Ciliarmuskels wesentlich verringert werden kann, so sind wir vorläufig noch weit davon entfernt, dergleichen Versicherungen Glauben zu schenken, oder uns zur Nachahmung einer solchen Methode verleiten zu lassen. Noch weniger würden wir uns freilich dazu entschliessen, den — unseres Wissens nie zur Ausführung gekommenen — Vorschlag einer Extraction der durchsichtigen Linse bei höchstgradiger Kurzsichtigkeit zu billigen. Wie richtig dieser Vorschlag auch gedacht sein mag, so dürfte doch, trotz aller gefahrvermindernden Extractionsmethoden der neueren Zeit, der Versuch eines solchen operativen Eingriffes zur Heilung der Myopie, etwas zu kühn erscheinen. In der That haben wir aber in den Brillen ein so vollkommenes und bequemes optisches Correctionsmittel in Händen, dass jeder Versuch einer anderweitigen Abhülfe ziemlich überflüssig erscheint.

Wenn nun auch zugegeben werden muss, dass die Myopie unheilbar sei, so bleibt uns doch in causaltherapeutischer Beziehung ein weites Feld der Wirksamkeit offen.

Wir haben die näheren Umstände ausführlich beleuchtet, unter denen eine Verschlimmerung oder eine Zunahme des Grades der Myopie zu Stande kommt. Durch die sorgsame Vermeidung aller schädlichen Einflüsse wird man einer Verschlimmerung vorbeugen, ja, vielleicht selbst einige Verbesserung herbeiführen können.

Es sind demnach — je nach dem schon vorhandenen Grade und dem progressiven Charakter des Uebels — alle Beschäftigungen mit feinen Gegenständen in nächster Nähe, zumal bei gebückter Körperhaltung und bei ungenügender oder überhaupt nur unzweckmässiger Beleuchtung zu vermeiden, oder auf ein unschädliches Maass einzuschränken. Sofern (nach Donders) der schädliche Einfluss dieser Beschäftigungen vorzugsweise durch die dazu erforderliche Convergenz der Sehaxen bedingt wird, würde unter solchen Verhältnissen der monoculäre Sehakt viel eher gestattet werden dürfen, und würde bei bereits vorhandenem Strabismus, der Nachtheil für das Gesichtsorgan (d. h. die Zunahme der Myopie) viel geringer sein. Die Beobachtung, dass namentlich Uhrmacher, welche mit Hülfe des monoculären Gebrauches einer Loupe

sich vorzugsweise solchen Beschäftigungen hingeben, zwar häufig an allerlei inneren Augenerkrankungen, jedoch verhältnissmässig selten an Myopie leiden, scheint in der That für die Donders'sche Auffassung in überzeugender Weise zu argumentiren.

Es kann nicht genug Nachdruck darauf gelegt werden, dass namentlich die Beschaffenheit der Schulen, sowohl in Bezug auf die Beleuchtungsverhältnisse und den richtigen Bau der Tische und Bänke, als auch in Bezug auf die für augenanstrengende Arbeiten in Anspruch genommene Zeit, nicht strenge genug überwacht und beaufsichtigt werden kann. Die Erfahrungen der neueren Zeit haben hierzu hinreichendes Material angehäuft. — Es ist dies um so wichtiger, als etwaige Klagen der Schulkinder über ihre Augen meistens überhört, oder doch durch die vorgebliche Nothwendigkeit des Schulunterrichtes hinweg räsonnirt werden. Erwachsene, und namentlich ältere Leute sind für sich selbst wohl etwas aufmerksamer auf allzuungünstige Beleuchtungs- und Blendungsverhältnisse. Indessen wird der umsichtige Augenarzt auch bei diesen noch oft genug Gelegenheit finden, auffallende Missstände zu bemerken und evidenten Schädlichkeiten abzuhelfen.

Bei unzweckmässiger Beleuchtung und bei mehr als verträglicher Anstrengung, sehen wir nicht selten die Symptome innerer Hyperämie, und selbst die Symptome einer zur Choroideal-Atrophie führenden, schleichenden Aderhautentzündung hervortreten. Wir dürfen hier nicht ausführlich wiederholen, was an anderer Stelle über die Behandlung solcher Zustände gesagt worden ist. Nur soviel sei hier noch einmal bemerkt, dass neben Beseitigung der causalen Schädlichkeiten, möglichste Enthaltung von augenanstrengenden Arbeiten, Kühlhalten des Kopfes und Warmhalten der Füsse, Fussbäder, versuchsweise Anwendung der kalten Augendouche, den näheren Verhältnissen angepasste Abführmittel, nöthigenfalls selbst periodisch wiederholte Blutentziehung in der Schläfengegend, mit darauffolgender dunkler Clausur, als zweckmässigste Hülfsmittel zu empfehlen sind. Das Tragen schwachgebläuter Brillen und selbst der länger fortgesetzte Gebrauch einer schwachen Atropinlösung, wodurch die Patienten gezwungen werden, sich an das Sehen in ihrer Fernpunktregion zu gewöhnen, sind gleichfalls, letzteres jedoch nur mit grosser Vorsicht, empfehlenswerth. — Soviel möge über die vorbeugende Therapie bemerkt werden.

Wenn nun auch die (richtig gewählten) Brillen allen Unbequemlichkeiten des Uebels abhelfen, so handelt es sich zunächst doch noch um die Frage, ob nicht vielleicht auf andere Weise und durch andere Mittel, die Brillen entbehrlich gemacht werden könnten. Hierauf kann bedingungsweise eine bejahende Antwort gegeben werden.

Der Zeitpunkt, in welchem die Myopie anfängt beschwerlich zu werden, und den Patienten zuerst veranlasst, zur Brille seine Zuflucht zu nehmen, ist gewöhnlich die zweite Hälfte der Schuljahre, zwischen dem 12. und 18. Lebensjahre. Bedenken wir nun, dass die Krystalllinse in diesen jugendlichen Jahren noch sehr weich und bildsam ist, und dass sie durch das beständige Tragen einer Brille continuirlich, in solcher Form erhalten wird, welche der accommodativen Einrichtung des Auges für den nahen Brennpunkt des Brillenglases oder selbst für einen noch näheren Punkt entspricht; so muss man annehmen, dass sie mit den Jahren sich in dieser Gestalt mehr und mehr consolidiren werde, und dass die Myopie, der Brennweite des Brillenglases dauernd gleich werden wird. Umgekehrt ist es wahrscheinlich, dass durch methodische, fortgesetzte Uebungen im Fernsehen, die definitive und permanente

Gestalt der Linse etwas abgeflacht werden kann. In der That lässt sich aber für die Richtigkeit dieser Anschauung manche praktische Erfahrung geltend machen, obwohl der positive und entscheidende Beweis derselben — wie Donders mit Recht dagegen anführt — bis jetzt noch nicht hergestellt werden konnte. Geringgradige Myopieen des jugendlichen Alters lassen sich zuweilen in verhältnissmässig kurzer Zeit, durch consequent fortgesetzte Uebungen, bedeutend bessern. Ja, bei brillengewohnten Individuen lässt sich die heilsame Wirkung solcher Uebungen oft noch in späteren Lebensjahren (zwischen 30 und 40 und vielleicht noch später) unzweifelhaft constatiren.

Am besten werden diese Uebungen in folgender Weise ausgeführt: Grosse Druckschrift wird an eine Wand geheftet. Der Myope nähert sich nun allmälig dieser Wand so weit, bis er im Stande ist die Buchstaben mit Mühe zu erkennen. Sobald er an diesem Punkte angelangt ist, entfernt er sich wiederum, und sucht durch successives Entfernen und Annähern die entfernteste Stellung auf, in welcher er die Schrift noch zu entziffern im Stande ist. Diese Versuche werden am zweckmässigsten mit jedem Auge für sich; dann aber auch mit beiden Augen gleichzeitig, täglich, und zwar Wochen und Monate lang fortgesetzt. Es ist nicht nöthig viel Zeit auf diese Uebungen zu verwenden; wenige Minuten sind in der Regel schon genügend, dagegen ist es wichtig, dass kein Tag ganz ohne Uebung vorübergeht. Die anfänglich bald (oft schon nach wenigen Minuten) eintretende Ermüdung wird den passenden Zeitmoment für Beendigung solcher Uebungen andeuten. Es ist bemerkenswerth, dass bei Annäherung aus der Ferne, der Moment des deutlichen Erkennens etwas später einzutreten pflegt, als beim nachherigen Zurückweichen die Fortdauer der Möglichkeit des Erkennens aufhört. Auch ist es wohl überflüssig zu bemerken, dass die Druckschrift nicht bekannt sein darf, weil das Erkennen hierdurch wesentlich erleichtert und der Erfolg der Uebung abgeschwächt würde. Nach kurzer Fortsetzung solcher Uebungen, ja oft schon nach wenigen Tagen, wird man ein unzweifelhaftes Hinausrücken des Bereiches der deutlichen Sehweite bemerken; allein es darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Fortschritte in stetig abnehmendem Verhältnisse wachsen. In späterer Zeit erreicht man daher in Wochen und Monaten kaum so viel wie anfänglich in Tagen; dennoch ist es zweckmässig, solche Uebungen auch ohne recht merkliche Fortschritte noch lange fortzusetzen.

Eine andere ebenso zweckmässige Methode, die besonders bei Solchen anwendbar ist, welche sich an das Tragen scharfer Concavbrillen bereits gewöhnt haben, besteht darin, stufenweise und allmälig zu schwächeren und schwächeren Brillengläsern überzugehen. Auch hier wird man bemerken, dass das continuirlich für den Brennpunkt des Brillenglases eingerichtete Auge, sich anfänglich und bis zu einer gewissen, nicht mehr zu überschreitenden Grenze, leicht daran gewöhnt seinen Fernpunkt immer weiter hinauszurücken. Wir haben oft genug Gelegenheit gehabt, brillentragenden Myopen, selbst noch in vorgerückteren Jahren, das endliche Ablegen der Brille durch solche methodisch fortgesetzte Uebungen zu ermöglichen. Aehnliche Beobachtungen sind aber auch schon von anderen Autoren gemacht worden.

Will man die Zeit nicht ganz unbenützt lassen, und die Uebungen anhaltender fortsetzen, so kann man ein geeignetes Lesepult so einrichten, dass das Buch in die Maximaldistanz des Erkennens gestellt und täglich um ein Minimum weiter abgerückt wird.

Wenn nun aber die Myopie nicht von der willkührlich veränderlichen

Linsenform, sondern von anderen, unveränderlichen Factoren, insbesondere von der Axenverlängerung des Auges abhängig ist, dann ist eine Besserung des Zustandes unmöglich, und kommt es nun vor allen Dingen darauf an, die optischen Correctionsmittel so zu wählen, dass sie dem Auge nicht nachtheilig werden, resp. die vorhandene Myopie nicht verschlimmern, sondern vielmehr deren Verschlimmerung verhüten.

Bei der Wahl des Brillenglases ist hauptsächlich die Beschäftigungsweise des Myopen mit zu berücksichtigen und auf die Nachtheile eines perversen Gebrauches ernstlich aufmerksam zu machen.

Die optische Correction und die Wahl der Correctionsgläser. — Wie jede körperliche Infirmität nicht ohne Einfluss bleibt auf die Entwicklung intellectueller Fähigkeiten, so auch die Myopie. Es ist unzweifelhaft, dass die Unfähigkeit in grösserer Ferne deutlich zu sehen, dem geistigen Leben eine ganz bestimmte Physiognomie aufprägt. Der Geist wendet sich mit Vorliebe solchen Beschäftigungen zu, die zu betreiben sein Gesichtssinn ihm gestattet, ja bei denen er von demselben vielleicht noch vorwiegend begünstigt erscheint. Der Sinn für die Aussenwelt, von welcher der (brillenlose) Myope oft nicht viel mehr sieht als er mit seinen Armen zu erreichen im Stande ist, pflegt ihm nicht selten gänzlich zu fehlen. Emsige Beschäftigung mit kleinen, nicht selten mit kleinlichen Dingen, entfremdet ihn dem Verständniss grossartiger, in das Lebendige hineingreifender Anschauungen. Wir finden den Myopen daher nicht selten mit literarischen Arbeiten, und zwar mit Arbeiten von ziemlich untergeordneter Art, mit Anfertigen von Registern, von Catalogen, von Wörterbüchern und dergl. beschäftigt. Die Bibliothekare aller Länder liefern ein verhältnissmässig recht beträchtliches Contingent zur Krankheitsklasse der Myopie. Oder sie vertiefen sich nicht selten mit Vorliebe in speculative Betrachtungen. Auch erlaubt es die deutsche Sprache, nicht ohne guten Grund, die Bezeichnung „kurzsichtig" unmittelbar auf das Gebiet geistiger Anschauungen zu übertragen, indem sie damit gerade dasjenige verstanden wissen will, was so häufig eine einfache Folge körperlicher Kurzsichtigkeit zu sein scheint.

Es ist ein nicht hoch genug zu preisender Vortheil, dass durch die Hülfe einer entsprechenden Brille nicht nur die Unbequemlichkeiten der Kurzsichtigkeit fast vollständig beseitigt, sondern auch dem Geiste und seiner Entwicklung die volle Freiheit wieder zurückgegeben werden kann und die freie Berufswahl unbeeinträchtigt bleibt. Das Tragen einer Brille ist gleichsam das Symbol der Emancipation des Geistes von der Knechtschaft, in welcher er durch einen Gesichtsfehler gehalten wird. Es ist bemerkenswerth, dass heranwachsende Jünglinge dieses Symbol wie eine Zierde betrachten, mit welcher sie sich — selbst ohne dringende Noth — zu schmücken lieben, und dass Frauen und Jungfrauen diesen Schmuck geringschätzen und verachten, im richtigen Gefühl, dass ihr natürlicher Wirkungskreis nur auf das Nahe gerichtet ist.

Wenn die Myopie ohne innere Complication und unter der stationären Form auftritt, so wird sie durch Benützung einer passend ausgewählten Concavbrille, vollständig corrigirt. Der brillenbewaffnete Myope sieht in der Ferne ebenso scharf wie das beste emmetropische Auge und er besitzt noch den Vortheil, nach Ablegung der Brille, in weit grösserer Nähe scharf zu sehen, und daher nicht nur absolut feinere Distinctionen machen, sondern auch bei geringerer Beleuchtungsintensität (in der Dämmerung) besser sehen zu können wie der Emmetrope.

Das Wichtigste, was uns hier noch zu erörtern übrig bleibt, ist die zweckmässige Auswahl der geeigneten Brillengläser.

Die Art und Weise, wie das die Myopie für die Ferne genau corrigirende Glas ermittelt wird, ist oben (§. 802) ausführlich besprochen worden. In völlig ähnlicher Weise lässt sich nun auch für jede kürzere Entfernung die erforderliche Brennweite empirisch ermitteln, oder aus der ermittelten Brennweite, für die weiteste Ferne, berechnen. Auf beide Weisen muss man — wenn man exact untersucht hat — genau zu demselben Resultate gelangen. Es fragt sich nun, welches von den ermittelten Gläsern ist dem Patienten zu verordnen?

Nach den, auch unter den Laien vielfach geltenden Ansichten, soll stets ein Glas gewählt werden, welches schwächer ist als dasjenige, durch welches man am besten sieht. Diese Ansicht ist richtig, wenn man die Auswahl nach dem Fernpunkt des Myopen einrichtet und man wenn zugleich die accommodative Anstrengung vermeiden will. In der That, wenn das Glas für die weiteste Ferne genau corrigirt, so wird der Myope für jede nähere Entfernung seine Accommodationsthätigkeit anspannen müssen, und wird sie möglichen Falles, wenn er dieselbe Brille auch für die nächste Nähe benützt, zu stark anspannen. Es scheint deshalb vorsichtig und zweckmässig die Brennweite lieber etwas zu lang als zu kurz zu wählen. — Bei genauerer Prüfung wird man indessen bald einsehen, dass bei der Wahl der Brille auch noch die Accommodation des Patienten in Betracht zu ziehen ist. Hat nämlich der Kranke neben seinem Refractionsfehler eine völlig normale Accommodation, so wird es ihm ebensowenig nachtheilig sein, wenn er dieselbe hinter seiner Brille in Thätigkeit setzt, wie dem Emmetropen, wenn er seine Accommodationskraft ohne Mithülfe einer Brille verwerthet. Im Gegentheil scheint es, als müsse ein zu wenig in Anspruch genommener Accommodationsmuskel durch Mangel an Uebung seine Kraft verlieren. Ein Myope, dessen Fernpunkt in 5 Zoll liegt, möge z. B. bequem bis auf 3 Zoll accommodiren können, so wird ihm ein Concavglas von 5 Zoll Brennweite das Sehen in die weiteste Ferne ermöglichen. Wenn er aber dasselbe Glas in einer Entfernung von etwa 8 bis 12 Zoll zum Lesen braucht, so wird seine Accommodationskraft nicht stärker in Anspruch genommen, als beim brillenlosen Lesen in einer Entfernung von 3 bis $3^1/_2$ Zoll. Es ist nicht anzunehmen, dass hieraus irgend welche nachtheilige Folgen entstehen könnten. Bei vorhandener guter Accommodation ist also der Rath, dass Pat. zum Lesen die Brille ablegen, oder sich einer schwächeren Brillennummer bedienen solle, durchaus ungerechtfertigt.

Anders verhält es sich dagegen, wenn die Accommodation nicht in voller Kraft besteht. Setzen wir in obigem Falle voraus, die stärkste Accommodationsanspannung reiche nur etwa bis 4 Zoll, so wird Pat. mit seinem Concavglase ($^1/_5$), diesseits 20 Zoll nur noch mit grösster Anstrengung sehen können. Er wird also beim Lesen nothwendig sein Buch in 20 Zoll Entfernung halten, oder — die Brille ablegen müssen. In solchem Falle ist es allerdings rathsam, entweder für die Nähe eine eigene schwächere Brille (etwa $^1/_8$) zu verordnen, oder auf das scharfe Sehen in die weiteste Ferne zu verzichten ($^1/_6$) und das Buch beim Lesen nicht allzu nahe heranzurücken.

In früherer Zeit hat man den Patienten gewöhnlich den Rath ertheilt beim Sehen in der Nähe auf den Gebrauch der Brillen ganz zu verzichten. In der That schien es am allernatürlichsten, die Brille nur da zu gebrauchen, wo man ihrer nothwendig bedarf; beim Lesen dagegen, wo das in der Hand gehaltene Buch beliebig entfernt oder genähert wer-

den kann, schien die Benützung der Brille völlig entbehrlich. — Seitdem aber Donders, die Convergenz der Sehaxen beim binoculären Sehen als den Hauptgrund der zunehmenden Myopie bezeichnet hat, erscheint es von grosser Wichtigkeit den Gebrauch der Brillen in ihrer Eigenschaft als ein die Convergenz verminderndes Mittel schon frühzeitig, und ganz besonders beim Sehen in der Nähe zu empfehlen. Und mit Recht; denn bei hochgradiger Myopie wird der Convergenzwinkel der Gesichtslinien, beim binoculären Sehakt, widernatürlich gross und giebt deshalb sehr leicht Veranlassung zur Verzichtleistung auf das binoculäre Sehen, mit schielender Abweichung des einen, in der Regel des weniger sehtüchtigen Auges. Um diesen Uebelstand zu vermeiden und um die Zunahme der Myopie nicht zu begünstigen, giebt es kein besseres Mittel als den Gebrauch der concaven Brillen gerade da anzurathen, wo er entbehrlich zu sein scheint — in der Nähe, und ihn für die Ferne nicht sowohl anzurathen, als nur der Annehmlichkeit wegen, zu erlauben.

Wir wollen hier noch im Vorbeigehen daran erinnern, dass die Convergenz der Sehaxen auch durch plane prismatische Brillen, deren Basis nach innen gekehrt ist, vermindert werden kann; allein diese sind doch nur bei schwächeren Graden anwendbar, denn wo eine stärkere Ablenkung herbeigeführt werden soll, wo also Prismen von etwas grösseren Brechungswinkeln angewendet werden müssten, treten alsbald die, nur durch künstliche Zusammensetzung von Doppelprismen vermeidbaren, farbigen Ränder störend auf. Wir wollen ferner daran erinnern, dass die sphärisch-prismatischen, oder wie man sie in Frankreich genannt hat, die decentrirten sphärischen Gläser, als eine werthlose theoretische Spielerei zu betrachten sind, weil sie verbogene Bilder geben. Dagegen wollen wir um so bestimmter und nachdrücklicher hervorheben, dass in Bezug auf die Convergenzstellung der Augen, nicht zuviel Aufmerksamkeit auf die richtige Bestimmung des Abstandes der beiden Gläsermitten verwendet werden kann.

Wenn auch — wie man früher wohl zuweilen behauptet hat — die Accommodation nicht in so strenger Weise associirt ist mit der Convergenz der Sehachsen, dass eine andere Einstellung als die für den jedesmaligen Kreuzungspunkt, unmöglich wäre, so hat doch ein Schüler von Donders*), werthvolle Untersuchungen über diesen Gegenstand veröffentlicht, welche das relative Abhängigkeitsverhältniss zwischen beiden, klar und deutlich zeigen. Je näher der Kreuzungspunkt der Gesichtslinien, je grösser mithin der Convergenzwinkel, welchen beide Gesichtslinien miteinander einschliessen, um so kürzer wird für diese Augenstellung die Accommodationsbreite. Es folgt hieraus, dass bei excessiver Myopie, und folgeweise bei excessiver Convergenz der Gesichtslinien im gemeinschaftlichen Sehakt, das Accommodationsvermögen weit stärker in Anspruch genommen und angespannt wird, als beim Gebrauche jedes einzelnen Auges mit geradeaus gerichteter Sehlinie.

In Bezug auf die verschiedenen Beschäftigungsweisen, zu welchen Concavbrillen erforderlich werden können, bemerken wir, dass wir den Gebrauch der Brille zum Zwecke des besseren Erkennens der Demonstrationen an der Schultafel — der häufigste Fall, in welchem wir über das Tragen oder Nichttragen von Concavbrillen befragt werden — in der Regel nicht gestatten, oder wenigstens nicht billigen. Wir

*) Th. H. Mac-Gillavry Dissertat. de Oculi accommodationis quantitate. pag. 17 u. f. Trajecti ad Rhenum 1858.

veranlassen die Schüler ihre Lehrer um Erlaubniss zu bitten, auf den vordersten Bänken sitzen, oder aus den Subsellien heraus und näher an die Tafel herantreten zu dürfen, und thun dies hauptsächlich in der Absicht um dadurch zugleich den Schulunterricht als Uebungsmittel für das Fernsehen zu benützen.

Eine andere Veranlassung, welche uns die frühe Jugend nicht selten zuführt, um sich einen Rath in Bezug auf das Tragen von Concavbrillen zu erbitten, wird durch den Musikunterricht, insbesondere durch das Clavierspielen herbeigeführt. Wenn in solchen Fällen die Brille nicht durch eine zweckmässige Vorrichtung zum Näherbringen der Gesichtsobjecte überflüssig gemacht werden kann, so ist es weit besser durch eine, der erforderlichen Entfernung genau entsprechende Brille dem Uebelstande einer unbequemen und vornübergebeugten Haltung abzuhelfen.

In den meisten anderen Lebensverhältnissen handelt es sich nicht sowohl überhaupt um die Anwendung der Brille, als vielmehr um die Wahl der richtigen Brillennummer. Hierbei ist vor allen Dingen die (wechselnde oder gleichbleibende) Entfernung, in welcher die Brille gebraucht werden soll, besonders zu berücksichtigen. Je enger die Grenzen sind, auf welche sich die Accommodation beschränkt findet, um so sorgsamer muss jeder besonderen Entfernung die besondere Brille angepasst, und nöthigenfalls für verschiedene Beschäftigungsweisen verschiedene Brillennummern verordnet werden. Ist aber die Accommodationsbreite den Altersverhältnissen entsprechend, dann wird, in jugendlichen Jahren, eine und dieselbe Nummer für alle Zwecke genügen, nur ist bei der Auswahl besonders dafür zu sorgen, dass bei keiner Sehweite die Grenzen der natürlichen Accommodationsbreite überschritten werden — mit anderen Worten — dass die Brille nicht zu scharf sei. Nie sollte man versäumen, die Accommodationsbreite der Kurzsichtigen sorgfältigst zu prüfen.

Bei dieser Gelegenheit mag auch noch bemerkt werden, dass der Gebrauch von Mikroskopen, Fernröhren, Theaterperspektiven und anderen dioptrischen Instrumenten keine nachtheiligen Folgen haben kann, sofern nur für genaue und vollkommen richtige Einstellung gesorgt wird. Nur das Aufsuchen der richtigen Einstellung, welches, bei mangelnder Uebung, stets von beträchtlichen Accommodationsanstrengungen begleitet ist, dürfte vielleicht als ein nicht ganz gleichgültiges Moment zu betrachten sein, und vorzüglich bei ametropischen Augen eine besondere Vorsicht und Aufmerksamkeit erfordern. — Im Uebrigen versteht es sich wohl von selbst, dass der Gebrauch dieser Instrumente, in so fern sie zu sehr feinen und schwierigen Untersuchungen benützt werden sollen, bei etwaiger Complication, bei Hyperämieen oder bei Ueberreizungen der Netzhaut, eben so strenge zu verbieten ist, wie überhaupt jede Beschäftigung mit äusserst feinen und an der Grenze der Distinction stehenden Gesichtsobjecten.

In Bezug auf das Alter ist daran zu erinnern, dass jedes Auge, mithin auch das myopische, an Accommodationsbreite verliert. Mag nun der Fernpunkt des Sehens seinen Ort unverändert behaupten, so rückt ihm doch mit zunehmendem Alter der Nahepunkt mehr und mehr entgegen. Es treten dadurch gewisse Veränderungen in Bezug auf den Brillengebrauch ein, welche eine veränderte Wahl der Brillennummer, oder die Hülfe einer zweiten Brille wünschenswerth erscheinen lassen. Bei schwindender Accommodationsbreite wird nämlich die früher zweckmässigste Brille, ihren Dienst für die Nähe zuweilen versagen; es muss daher, wenn die völlige Ablegung der Brille beim Sehen in der Nähe, we-

gen starker Convergenzstellung nicht rathsam erscheinen sollte, eben für die Nähe, durchaus noch eine zweite, schwächere Brille in Anwendung gezogen werden.

Der Fernpunkt bleibt bei Myopischen selten vollständig unverändert. Gewöhnlich rückt er näher heran, und zwar in den schlimmsten Fällen stetig und in sehr merkbaren Verhältnissen; in den gefahrloseren Fällen nur sehr allmälig und kaum bemerkbar. Sehr selten entfernt sich der Fernpunkt noch weiter vom Auge. — Diesem entsprechend werden nun die Concavbrillen allmälig gegen stärkere und stärkere Nummern vertauscht werden müssen, wenn die Myopie progressiv ist; oder sie werden, im entgegengesetzten Falle, allmälig gegen immer schwächere Nummern vertauscht, und endlich ganz abgelegt werden können.

Hypermetropie.

Das Wesen der Hypermetropie beruht darauf, dass bei diesem Refractionsfehler die brechenden Medien nicht, oder nur mit Mühe und Anstrengung im Stande sind, divergente Lichtstrahlen auf der Netzhautebene zu vereinigen. Da nun unter gewöhnlichen Verhältnissen nur divergentes Licht in das Auge fällt, so folgt hieraus weiterhin, dass die Hypermetropen, ohne optisch corrigirende Hülfsmittel, in allen Entfernungen entweder gar nicht, oder nur mit Mühe und Anstrengung scharf und deutlich sehen können. Sie brauchen zum scharfen und deutlichen Sehen convergente Lichtstrahlen und bedürfen desshalb solcher Brillengläser, welche den Gang der Lichtstrahlen zu stärkerer Convergenz nöthigen (Convex- oder Sammellinsen).

Das pathognomonische Symptom der Hypermetropie besteht also darin, dass die Gesichts-Distinctionen in weitester Ferne durch Convexgläser verbessert, oder wenigstens nicht verschlechtert werden.

Setzen wir vorläufig noch voraus, dass die Accommodation völlig ungestört sei, so kann das hypermetropische Auge — mit seltenen Ausnahmen — für die weiteste Ferne noch eingerichtet werden. Mit Hülfe der Accommodationsanstrengung werden also die relativ feinsten Gesichtsunterscheidungen in weitester Ferne vermittelt. Fügt man ein Convexglas hinzu, so tritt nur ein gewisser Grad von Entspannung der Accommodation ein, das Auge wird aber immer noch in weitester Ferne die feinsten Gesichtsunterscheidungen machen können, während das emmetropische Auge, durch Hülfe eines Convexglases, an Deutlichkeit und Schärfe der Netzhautbilder entschieden verliert. Wird endlich die Accommodationskraft des hypermetropischen Auges durch Atropininstillationen vollständig ausser Thätigkeit gesetzt, so ist die grösste Schärfe der Gesichtsdistinctionen in weitester Ferne, nur noch durch die Hülfe von Convexgläsern zu möglichen. — Bei Entspannung der Accommodationsmusculatur liegt also der Fernpunkt des hypermetropischen Auges — wie man sich auszudrücken pflegt — jenseits Unendlich*).

*) Diese, den Mathematikern sehr geläufige Ausdrucksweise verdient hier noch eine kurze Erläuterung: Wenn man von einem bestimmten Punkte (dem Auge) ausgehend, eine Grösse (die Entfernung eines Gegenstandes vom Auge) fortdauernd wachsen lässt, so gelangt man zuletzt an eine Grenze, an welcher diese Grösse so gross wird, dass sie nicht mehr grösser werden kann (= unendlich gross). Wächst die Grösse dennoch über diese Grenze hinaus, so sagt man, der Endpunkt derselben (der Ort des Gegenstandes) liege jenseits Unendlich. In Wahrheit springt aber dieser Punkt, aus positiv-Unendlich unmittelbar über in negativ-Unendlich, und, indem sich dessen Entfernung nun

Die Diagnose der Hypermetropie ist daher in manchen Fällen nicht ganz ebenso leicht wie die der Myopie, zumal wenn man auf artificielle Paralyse des Accommodationsmuskels Verzicht leisten muss; und zwar desshalb nicht, weil, bei geringeren Graden derselben, der Antheil, welchen die Accommodation auf die Schärfe der Netzhautbilder ausübt, sich schwerer ausschliessen lässt.

Liegt bei dem Hypermetropen, der Fernpunkt sowohl wie der Nahepunkt jenseits Unendlich (absolute Hypermetropie), dann freilich hat die Diagnose keine Schwierigkeit, denn dann wird eine Collectivlinse unter allen Verhältnissen das deutliche und scharfe Sehen in der Ferne verbessern. Liegt aber der Nahepunkt diesseits, der Fernpunkt jenseits Unendlich, dann entspricht die unendliche Ferne einem Punkte, der innerhalb der Accommodationsgrenzen gelegen ist, der also, wenn die Accommodation nicht ausgeschlossen wird, mit unbewaffnetem Auge sowohl wie mit entsprechend schwachen Convex- oder Concavgläsern erreicht werden kann; ebenso wie auch das emmetropische Auge die Einstellung für jeden innerhalb seiner Accomodationsgrenzen gelegenen Punkt auf dreifache Weise bewerkstelligen kann, nämlich ohne optische Hülfe, oder mit concaven oder mit convexen Brillengläsern, deren Brennweiten jedoch ein gewisses Minimum nicht übersteigen dürfen.

In diesem etwas versteckten Character der Hypermetropie liegt es offenbar, dass ihr Wesen erst in unserer Zeit entdeckt werden konnte.

Eintheilung. — Bevor wir auf die ursächlichen Momente der Hypermetropie eingehen, wird es nöthig sein zu bemerken, dass der wahre Fernpunkt des Auges in der Regel nicht ohne Anwendung mydriatischer Einträufelungen ermittelt werden kann. Das hypermetropische Auge bedarf für alle Entfernungen und selbst noch für die weiteste Ferne einer accommodativen Anstrengung um scharfe, oder wenigstens relativ deutliche Gesichtsempfindungen zu gewinnen; es ist daher so sehr an den Gebrauch des Accommodationsmuskels gewöhnt, dass es ohne dessen Hülfe, nicht sehen zu können glaubt, dass es dessen Thätigkeit selbst dann noch in Anspruch nimmt, wenn seine Mitwirkung das deutliche Sehen offenbar beeinträchtigt. — Lässt man einen Hypermetropen durch ein Convexglas in die Ferne sehen, so wird er oft genug erklären, dass er durch dasselbe weniger gut sieht als mit freiem Auge. Paralysirt man

fortwährend negativ vergrössert, d. h. verkleinert, nähert er sich von der entgegengesetzten Seite her dem ursprünglichen Ausgangspunkte, bis schliesslich beide miteinander zusammenfallen.

Ein leuchtender Punkt in endlicher Entfernung sendet divergente Lichtstrahlen in das Auge; und zwar, wenn man eine bestimmte Pupillengrösse als Basis, eine bestimmte Entfernung als Höhe des Dreiecks annimmt, so entsendet er sie unter einer ganz bestimmten Winkelgrösse. Entfernt sich der Punkt weiter und weiter, so wird der Winkel kleiner und kleiner, bis er zuletzt so klein wird, dass er nicht mehr kleiner werden kann. In diesem Falle divergiren seine Schenkel nicht mehr, und man spricht daher nun von parallelen Lichtstrahlen. Weiter als unendlich kann der Lichtpunkt freilich nicht abgerückt werden. Denkt man ihn aber doch noch weiter (jenseits Unendlich) entfernt, so springt er unmittelbar auf die entgegengesetzte, negative Seite über, und nähert sich nun von dort aus dem ursprünglichen Ausgangspunkte, dem Auge Die von einem jenseits Unendlich gelegenen Lichtpunkte ausgehenden Lichtstrahlen sind daher convergent; denn sie zielen gegen den auf der negativen Seite (hinter dem Auge) gelegenen Punkt hin. Der Convergenzwinkel wird um so grösser, je mehr sich dieser Punkt von der negativen Seite her dem Auge nähert.

aber den Accommodationsmuskel durch Atropineinträufelungen, so ändert sich plötzlich die Sache, und das anfänglich verworfene Convexglas wird nunmehr als ein wesentlich verbesserndes gepriesen. Der Grund hievon liegt einfach darin, dass das Auge hinter dem Convexglase die zweckwidrigen accommodativen Anstrengungen nicht unterlassen kann, dass es den Accommodationsmuskel nicht willkührlich ganz zu entspannen im Stande ist. Bei länger fortgesetztem Gebrauch oder bei allmälig steigenden Nummern der Convexgläser, lernt freilich das Auge die Vortheile der ungewohnten Entspannung der Accommodationsmusculatur schnell genug kennen oder lernt den erforderlichen geringen Bruchtheil in Thätigkeit zu setzen, anstatt der anfänglichen weit übertriebenen Anstrengungen.

Hierauf gründet sich nun die Eintheilung der Hypermetropie in eine manifeste und latente. — Manifest nennt man nämlich die Hypermetropie, wenn und in soweit sie sich sogleich durch den Versuch mit Convexgläsern erkennen und bestimmen lässt. Derjenige Antheil derselben, welcher erst nach Anwendung mydriatischer Mittel aufgefunden werden kann, welcher mithin durch die Unfähigkeit oder Ungewohnheit den Accommodationsmuskel ausser Thätigkeit zu versetzen und völlig zu entspannen, gleichsam versteckt wurde, nennt man dagegen latente Hypermetropie. — Der ganze in solchem Falle vorhandene Umfang der Hypermetropie setzt sich also zusammen aus dem manifesten und latenten Antheil derselben und besteht aus deren gemeinsamer Summe*). Es kann indessen auch jeder der beiden Factoren dieser Summe = o werden, d. h. es kann die Hypermetropie entweder völlig latent bleiben, wenn nämlich — wie bei jugendlichen Individuen gewöhnlich — die Accommodationskraft ausreicht, um trotz der vorhandenen Hypermetropie das Sehen in der Nähe noch zu ermöglichen, oder es kann, bei sehr geringer oder völlig fehlender Accommodationskraft, die Hypermetropie vollkommen manifest sein oder doch nur einen äusserst geringen latenten Antheil besitzen.

Eine fernere Eintheilung der Hypermetropie gründet sich auf die Möglichkeit oder Unmöglichkeit in endlicher Entfernung noch klar und deutlich zu sehen. Donders unterscheidet in dieser Beziehung eine absolute, eine relative und eine facultative Hypermetropie.

Berücksichtigen wir die Abhängigkeit der Accommodation von der Convergenzstellung der Gesichtslinien (vergl. S. 790) und erinnern wir uns daran, dass mit zunehmender Convergenz, der Nahepunkt sowohl wie der Fernpunkt näher an das Auge herangerückt wird, so ist der Unterscheidungsgrund dieser drei Formen leicht zu fassen. Absolut ist die Hypermetropie, wenn bei keiner Convergenzstellung, der Nahepunkt in endlicher Entfernung (diesseits Unendlich) liegt, wenn also selbst bei stärkster Convergenz, in allen Entfernungen nur mit Hülfe von Convexgläsern scharf gesehen werden kann. — Relativ ist die Hypermetropie, wenn zwar bei gewissen Convergenzgraden, ohne Hülfe von Brillengläsern, in endlicher Entfernung scharf gesehen werden kann, wenn aber dieser Convergenzgrad einen grösseren Winkel einschliesst als ihn die Entfernung des Gegenstandes erheischt, oder — mit anderen Worten — wenn der Convergenzpunkt näher liegt als der durch die stärkere Convergenz erreichbare Nahepunkt. Es ist einleuchtend, dass unter solchen Verhältnissen ein diesseits Unendlich gelegener Punkt nur mit je

*) Donders bezeichnet die Hypermetropie mit dem einfachen Buchstaben H. und nennt den manifesten Antheil Hm, den latenten Antheil Hl. Die ganze Hypermetropie setzt sich hiernach zusammen aus der Summe: Hm + Hl.

einem Auge, nicht aber mit beiden Augen gleichzeitig (binoculär) scharf und deutlich gesehen werden kann. Facultativ nennt endlich Donders die Hypermetropie, wenn die Möglichkeit noch vorhanden ist, einen diesseits Unendlich gelegenen Punkt binoculär und ohne dioptrische Hülfe scharf zu sehen.

Insofern diese drei Unterscheidungen von dem Accommodationsvermögen abhängig sind, und insofern letzteres wiederum gewissen Altersveränderungen unterworfen ist, lässt sich noch hinzufügen, dass eine in der frühesten Jugend facultative Hypermetropie, später, bei abnehmender Accommodationsbreite, in eine relative und schliesslich in absolute Hypermetropie übergehen kann.

Der Grad der Hypermetropie wird ebenso ermittelt und in analoger Weise bezeichnet wie bei der Myopie. Das Convexglas kürzester Brennweite, welches das Sehen in weitester Ferne ermöglicht, giebt den Maassstab für den Grad dieses Refractionsfehlers; und zwar wird dieses Glas zunächst nur den Grad der manifesten Hypermetropie angeben. Zeigt sich, dass, nach hervorgerufener Atropinmydriasis, ein Glas von noch kürzerer Brennweite denselben Dienst erfüllt, so ist hiermit auch der Grad des latenten Antheils der Hypermetropie gegeben. Das letztere Glas wird nämlich den Grad der Gesammthypermetropie anzeigen; die Differenz der umgekehrten Werthe beider Brennweiten entspricht dem Grade der vorhandenen latenten Hypermetropie.

Die niedrigsten Grade der Hypermetropie verschmelzen unmerklich mit emmetropischen Refractionsverhältnissen; die höchsten Grade können bis zum Erfordern eines Convexglases von 3 Zoll Brennweite für die die Ferne ($^1/_3$) und ausnahmsweise selbst noch höher steigen. Dr. de Haas, der Verf. einer ausgezeichneten Inauguraldissertation über Hypermetropie, leidet selbst an dem höchsten Grade ($^1/_3$) dieses Fehlers.

Ursachen. Worauf beruht nun der Refractionsfehler, dessen Wesen und dessen verschiedene Unterabtheilungen wir soeben charakterisirt haben. Wir könnten ganz im Allgemeinen hier dasselbe wiederholen, was wir bereits bei der Myopie gesagt haben, dass nämlich alle, im Eingange dieses Abschnittes erwähnten, auf den Gang der Lichtstrahlen im menschlichen Auge influirenden Momente, und zwar einzeln sowohl wie in beliebigen Combinationen, möglicherweise als Ursache der Hypermetropie betrachtet werden dürfen. Es kommt aber darauf an nur dasjenige hervorzuheben, was in Wirklichkeit den genannten Brechungsfehler bedingt; nicht aber auf das, was ihn möglicherweise bedingen könnte.

Wenn wir nun mit gewissen vereinzelten, durch Complication mit anderen Erkrankungen bedingten Fällen, deren ausführlichere Erörterung an anderen Stellen theils schon Statt gefunden hat, theils noch Statt finden soll, beginnen, so wäre zu bemerken, dass die höchsten Grade der Hypermetropie wohl ausnahmslos bedingt werden durch das Fehlen der Krystallinse (Aphakie), gleichviel, durch welche näheren Umstände dieselbe aus ihrem natürlichem Platze entfernt worden ist. Weil aber mit der Linse zugleich das Accommodationsorgan verloren geht, so werden wir auf diesen Zustand, bei Besprechung der Accommodationskrankheiten noch ausführlicher zurückkommen. — Demnächst kommt Hypermetropie vor, als Folge von Abflachung der Hornhaut, wie dies zuweilen nach geschwürigen Processen, nach entzündlichen Auflockerungen u. s. w. beobachtet wird. Selten findet man jedoch dergleichen Formveränderungen ohne gleichzeitige, mehr oder weniger beträchtliche

Trübungen oder anderweitige Sehstörungen, durch welche die Sehschärfe bedeutend herabgesetzt, und die vorhandene Hypermetropie schwer nachweisbar geworden ist. — Ferner findet sich dieser Berechnungsfehler als ein constantes Symptom des Glaukoms (Vergl. S. 712) und beruht in diesem Falle entweder — wie v. Gräfe glaubte — auf einer Abflachung der Hornhaut, in Folge von intraoculärer Druckerhöhung, oder — wie Donders vermuthet — auf einer Abflachung der beiden Linsenoberflächen, als Folge derselben Ursachen. Es ist indessen, weder die eine, noch die andere dieser beiden Hypothesen durch befriedigende Messungen ausser Zweifel gesetzt worden. Die Donders'sche Vermuthung gründet sich hauptsächlich in negativer Weise darauf, dass eine gewisse Anzahl genauer Hornhautmessungen bei glaukomatöser Erkrankung, ein Herabsinken ihrer Krümmungsform unter das gewöhnliche Mittel nicht erkennen liess. Indessen scheint es als ob diese Messungen nicht ganz ohne wiedersprechende Messungsresultate Anderer geblieben sind und daher vorläufig noch angezweifelt werden dürfen. — Endlich ist noch hervorzuheben, dass alle retrobulbären Geschwülste, welche den Augapfel von hinten nach vorn zusammendrücken und seine Axe in dieser Richtung verkürzen, ja selbst beginnende Choroidealtumoren, welche die Ebene der Netzhaut vor den hinteren Brennpunkt des Auges vorschieben, eine hochgradige Hypermetropie bedingen können.

Die nicht complicirten Fälle von Hypermetropie beruhen, in der weit überwiegenden Mehrzahl, auf ungewöhnlicher Kleinheit des Augapfels in allen seinen Dimensionen und folglich auch in der Dimension seiner Gesichtslinie; sei es nun, dass diese Kleinheit eine angeborene oder dass sie, durch gewisse Verhältnisse begünstigt, erst in späterer Zeit entstanden sei. Allermeistens handelt es sich wohl um einen angeborenen Fehler, bei welchem gleichzeitig vielleicht auch die Linse kleiner und flacher sein dürfte als unter völlig normalen Verhältnissen; mit einem Worte, es handelt sich um einen unvollkommen entwickelten Augapfel.

Das häufige Vorkommen einer Abhängigkeit der Hypermetropie von einer schwächer gewölbten Hornhaut stellt Donders auf das allerbestimmteste in Abrede. Nicht nur will er, durch genaue Hornhautmessungen, den Krümmungshalbmesser nicht grösser gefunden haben als die Mittelzahlen emmetropischer Augen; er behauptet sogar in ganz besonders ausgezeichneten Fällen von Hypermetropie eine stärker gewölbte Krümmungsform durch Messung ermittelt zu haben, so dass also die Hypermetropie trotz der stärker brechenden Krümmungsform der Hornhaut bestanden haben muss.

Ueber die Linsenform und Linsenbrennweite lässt sich wenig Zuverlässiges angeben. Diese Werthe sind bis jetzt noch so schwierig mit Genauigkeit im lebenden Auge zu messen, dass vorläufig hierüber noch Nichts vollkommen glaubwürdiges hat ermittelt werden können. Vielleicht wird die auf Prof. Helmholtz's Angabe von B. Rosow*) erprobte leichtere und zuverlässigere Messungsmethode, genauere Ermittelungen hierüber ermöglichen. Linsenmessungen an todten und ausgeschnittenen Augen sind natürlicherweise für den vorliegenden Zweck völlig werthlos.

Hiernach bleibt in erster Linie nur noch die Kürze der optischen Axe, welche, nach den hierüber vorliegenden Messungen, die allergewöhnlichste Ursache der Hypermetropie zu sein scheint.

Dass die Kleinheit des Augapfels, resp. die zu geringe Länge der

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. XI, Abthl. 2, S. 129. Berlin 1865.

optischen Axe erblich sei, darüber kann kaum ein Zweifel obwalten, denn man beobachtet sehr gewöhnlicher Weise, dass Kinder hypermetropischer Eltern selbst wieder hypermetropisch werden, oder dass mehrere Geschwister, ja ganze Familien in höherem oder geringeren Grade an diesem Erbübel leiden. Dagegen ist es noch nicht ganz ausgemacht, ob das Uebel schon angeboren vorkommt, oder ob es sich erst mit den Jahren entwickelt. Donders hat im 4., 5. und 6. Lebensjahre schon sehr beträchtliche Grade von Hypermetropie beobachtet.

In einer ganz anderen Weise, wahrscheinlich jedoch ebenfalls in Folge von Axenverkürzung, kann Hypermetropie in Begleitung von schweren Krankheiten, von Typhus, von Pneumonie, von grossen Säfte- oder Blutverlusten u. dgl. vorkommen. Ja selbst nach Wurstvergiftung will man (Höring) Hypermetropie beobachtet haben. Wahrscheinlich gehören mehrere der früher aufgeführten, angeblich die Ursachen von Amblyopie und Amaurose bildenden Erkrankungen zum grossen Theil hierher, indem bei genauerer Prüfung die vermeintliche Amblyopie sich als Hypermetropie erklärt haben würde; denn es ist Grund genug vorhanden anzunehmen, dass in der Mehrzahl der dort angeführten Fälle die sorgfältige Prüfung der Refraction nicht vorgenommen worden ist. — Es handelt sich nur noch darum, in welcher näheren Weise die Hypermetropie als eine Folge jener Zustände erklärt werden könnte. — Bestimmter lässt sich hierüber noch Nichts angeben, wahrscheinlich dürfte es indessen sein, dass die gewöhnlich nur vorübergehende Hypermetropie durch Verkürzung der optischen Augenaxe in Folge einer Verminderung des Augapfelinhaltes zu erklären ist. An ausgeschnittenen menschlichen Augen sehen wir nämlich, dass der Querdurchmesser stets den Durchmesser in der Richtung der optischen Axe an Länge überwiegt. Auch ist von den älteren Anatomen (C. Krause, Brücke) angenommen worden, dass dieses Verhalten im lebenden Auge regelmässig Statt finde. In der That scheint aber das Elasticitätsverhalten der Sklera so beschaffen zu sein, dass sie bei nachlassendem intraoculären Druck in ihrem Durchschnitt eine mehr ovale Form erkennen lässt, deren längster Durchmesser mit der Queraxe zusammenfällt. Dürfte man nun annehmen, dass nach beträchtlichen Säfteverlusten und nach schwächenden schweren Erkrankungen der intraoculäre Druck gleichfalls etwas herabsinkt, und wäre die Annahme, dass in diesem Falle die Queraxe des Augapfels sich auf Unkosten der optischen Axe verlängert, richtig, so wäre damit eine befriedigende Erklärung der Hypermetropie gegeben und würde zugleich das Verschwinden derselben nach vollkommener Reconvalescenz und nach Wiederherstellung der Körperkräfte gleichfalls in übereinstimmender Weise zu erklären sein. Wir wollen indessen nicht in Abrede stellen, dass diese Erklärung der beweisenden Nebenumstände noch sehr bedürfe.

Symptome. — Obwohl durch die Versuche mit Convexgläsern die Diagnose der Hypermetropie endgültig festgestellt wird, und es daher zur Sicherung derselben keiner ferneren Symptome bedarf, so ist es doch nicht überflüssig, dieselben wenigstens flüchtig zu berühren.

Zunächst möge hervorgehoben werden, dass eine auffallende Kleinheit des Bulbus zuweilen schon bei oberflächlichem Anblick erkennbar ist, in anderen Fällen dagegen durch Messung festgestellt werden kann. Indessen sind diese Messungen zu ungenau und andererseits zu schwierig um ihnen einen hohen praktischen Werth beilegen zu dürfen. Die Kleinheit des Bulbus, oder Kürze der optischen Axe charakterisirt sich besonders durch die Abflachung an seiner vorderen und an seiner

hinteren Oberfläche, während die äquatoriale Region verhältnissmässig stark hervorspringt. Ferner ist gewöhnlich noch auffallend, die geringe Tiefe der vorderen Augenkammer, die Enge der Pupille und ein scheinbar divergirender Strabismus, von welchem wir sogleich noch ausführlicher sprechen werden. — Donders behauptet endlich in der ganzen Gesichtsbildung etwas Eigenthümliches und Charakteristisches bemerkt zu haben, welches sich hauptsächlich als ein Mangel an Tiefe der Augenhöhle ausspricht. Die Ränder derselben sind abgeflacht und weniger gebogen, ja das ganze Antlitz zeigt sich flacher und weniger abgerundet. Die Nase ist gemeiniglich klein und der Nasenrücken so wenig erhaben, dass eine Brille auf demselben nur unsicher festsitzt. Die Augenlider sind breit und flachliegend; der gegenseitige Abstand beider Augen und beider Augenhöhlen ist grösser als gewöhnlich. — Obwohl Donders zugiebt, dass diese charakteristische Physiognomie keineswegs constant sei, so zweifelt er doch nicht daran, dass sie mit dem Refractionsleiden in ursächlichem Connex stehe, denn zuweilen bemerke man, bei ungleicher Refraction beider Augen, dass die dem stärker hypermetropischen Auge entsprechende Gesichtshälfte, die hervorgehobenen Eigenthümlichkeiten in weit stärkerem Grade ausgeprägt erkennen lasse, als die andere.

Von besonderer Wichtigkeit ist der soeben erwähnte, scheinbar divergirende Strabismus. Bekanntlich hatten schon Senff und Helmholtz gefunden, dass die Gesichtslinie, d. h. diejenige Linie, welche den gelben Fleck mit dem Gesichtsobject verbindet, nicht mit der Hornhautaxe congruirt und also nicht durch die Hornhautmitte hindurchgeht. Donders hat dieser Beobachtung noch grössere Aufmerksamkeit geschenkt und hat gefunden, dass die Gesichtslinie, bei Emmetropen und Hypermetropen in gewisser Entfernung nach innen, bei Myopen zuweilen sogar nach aussen von der Hornhautmitte vorbeischiesst. Genauer angegeben, liegt der Durchschnittspunkt der Gesichtslinie mit der Hornhautoberfläche, bei Emmetropen etwa 5° nach innen von der Hornhautmitte, bei Myopen etwas weniger als 2°, oder sogar nach aussen von derselben; bei Hypermetropen erreicht aber dieser Abstand nach innen, einen durchschnittlichen Werth von nahezu 8 Grad (7°55′) und kann sogar den Werth von 11 Grad noch übersteigen. Hierdurch erklärt sich die scheinbar divergirend schielende Stellung, welche in Wahrheit nicht vorhanden ist, sondern nur auf der irrthümlichen Vorstellung beruht, dass die Hornhautmitte zugleich als Durchschnittspunkt der Gesichtslinie mit der Hornhautoberfläche betrachtet und beurtheilt werden müsse. Aus demselben Grunde scheint bei Myopie zuweilen convergirendes Schielen vorzukommen. — Der sicherste Beweis, dass diese Richtungsverhältnisse der Gesichtslinien, mit Myopie einerseits, und andererseits mit Hypermetropie in essentieller Beziehung stehen, liegt offenbar darin, dass die untersten und obersten Grenzen der vorkommenden Schwankungen sich nicht berühren; denn während bei Hypermetropie, im Minimum etwa 6° gefunden werden, findet sich im Maximum, bei deutlich ausgesprochener Myopie, kaum 3° Abweichung nach innen von der Hornhautmitte. — Donders glaubt, dass diese Verhältnisse hauptsächlich durch eine relativ etwas verschiedene Lage des gelben Fleckes bedingt sind, welche selbst wieder abhängig ist von einem verschiedenen Wachsthum oder von einem verschiedenen Entwicklungsgrade der äusseren und der inneren Augapfelhälfte. — Bekanntlich ist im normalen Auge die innere Augapfelhälfte in allen Dimensionen etwas kleiner als die äussere. Diese Asymmetrie scheint aber beim hypermetropischen Auge in geringerem, beim myopischen Auge in noch höherem Grade vorzuherrschen als beim normalen;

daher scheint auch der gelbe Fleck im ersteren Falle relativ etwas mehr, im letzteren Falle — abgesehen von etwaigen Ausbuchtungen am hinteren Augapfel — relativ etwas weniger weit nach aussen vom Sehnerveneintritt zu liegen. Hierzu kommt aber noch, dass, wenn man die Hypermetropie ausschliesslich von geringerer, die Myopie ausschliesslich von grösserer Länge der optischen Axe abhängig denkt, alle übrigen Verhältnisse aber als übereinstimmend voraussetzt, die Distanz der Knotenpunkte von Hornhautfläche in allen Fällen gleich gross bleibt, und nur die Distanz derselben von der Retina verändert wird. Je näher aber (wie bei Hypermetropie) die Knotenpunktsregion an die Netzhaut heranrückt, um so grösser muss der Winkel werden, welcher die vom gelben Fleck ausgehende Gesichtslinie mit der die Hornhautmitte durchschneidenden Hornhautaxe einschliesst.

Ueber die Diagnose der Refractionskrankheiten mit Hülfe des Augenspiegels ist das Nöthige bereits (S. 798 u. f.) angeführt, und zugleich dabei bemerkt worden, dass das emmetropische Auge, ohne dioptrische Hülfsmittel, den hinreichend erleuchteten Hintergrund des hypermetropischen Auges, im aufrechten Bilde, noch leicht zu erkennen im Stande ist, und dass, im umgekehrten Bilde, bei Benützung gleichwerthiger Convexlinsen, die Vergrösserung etwas stärker erscheint als im emmetropischen oder myopischen Auge. — Wir haben noch zu bemerken, dass die Ursprungsstelle der Centralgefässe, bei Myopen gewöhnlich stärker excentrisch, und zwar nasenwärts, bei Hypermetropen dagegen, der Mitte der Pupille näher liegend gefunden zu werden pflegt.

In Bezug auf die von Hypermetropie abhängigen Sehstörungen ist zu erwähnen, dass das hochgradig hypermetropische Auge ebensowohl wie das hochgradig myopische als entschieden krank betrachtet werden muss; es darf demnach nicht erwartet werden, dass die normale Gesichtsschärfe durch Hülfe der Brillen vollkommen wieder hergestellt werden kann. Man wird im Gegentheil selbst bei vollkommenster dioptrischer Correction, die Sehschärfe hinter den normalen Leistungen zurückbleibend finden, sobald der Gesichtsfehler einen gewissen Höhegrad erreicht hat.

Folgekrankheiten: I. Asthenopie. — Von besonderer Wichtigkeit sind die von den Accommodationsvorgängen abhängigen Sehstörungen, welche man unter dem Namen der accommodativen Asthenopie zusammenfasst.

Wie auch die Hypermetropie beschaffen sein möge, ob sie manifest oder latent, ob sie absolut, relativ oder facultativ sei; unter allen Verhältnissen besitzt der Hypermetrope ein gewisses Accommodationsgebiet, welches er nicht verwerthen kann, jenen Theil des Accommodationsgebietes nämlich, welcher jenseits Unendlich liegt und aus welchem das Licht nur unter convergenter Strahlenrichtung in sein Auge gelangen kann. — Soweit also der Hypermetrope, ohne Benutzung von Convexbrillen, sich bemüht in irgend welcher Entfernung scharf zu sehen, wird er stets einen gewissen Bruchtheil seiner Accommodationskraft nutzlos in Thätigkeit setzen müssen. Die niedrigen Anstrengungen seiner Accommodation verhelfen ihm kaum zu scharfen Gesichtsempfindungen in weitester Ferne, während der Emmetrope, schon bei völliger Entspannung seines Accommodationsapparates, in der Ferne scharf sieht. Der Hypermetrope fängt also — wie Donders sich bezeichnend ausdrückt — mit einem Deficit der Accommodationskraft zu sehen an. Wenn nun auch — namentlich in jüngeren Jahren — dieses Deficit versteckt bleibt und überwunden werden kann (latente Hypermetropie), so geschieht dies doch nur

durch eine unverhältnissmässig grosse Kraftanstrengung. Die Ansprüche welche an die Muskelkraft gestellt werden, sind also für gleiche Leistungen, bei dem Hypermetropen grösser wie bei dem Emmetropen; die nothwendige Folge hiervon ist aber, dass ceteris paribus der Hypermetrope eher ermüden und zur Fortsetzung der Augenarbeit früher unfähig wird als der Emmetrope.

Dieses frühzeitige Ermüden, diese sog. accommodative Asthenopie, ist in der That ein ganz besonders charakteristischer Folgezustand der Hypermetropie.

Es kommt aber in der Mehrzahl der Fälle noch ein zweites Moment frühzeitiger Ermüdung hinzu, welches aus dem Abhängigkeitsverhältniss der Convergenzstellung beider Augen von der Accommodation hervorgeht; es ist dies:

II. Strabismus convergens. Man versteht aber unter der Benennung Strabismus, jede Abweichung einer der beiden Gesichtslinien von derjenigen Richtung, in welcher ein fixirter Punkt gelegen ist; und zwar nennt man den Strabismus convergirend, wenn eine der beiden Gesichtslinien, anstatt sich mit der anderen in dem fixirten Punkte zu durchkreuzen, nach innen an demselben vorbeischiesst. Von einigen (Ruete) wird diese Form des Schielens daher auch Strabismus internus genannt. — Wir werden, bei Gelegenheit der Muskelkrankheiten, hierauf ausführlicher zurükkommen.

Unter 5 Fällen von Hypermetropie findet sich durchschnittlich nahezu 4mal, ein gleichzeitiges convergirendes Schielen. Denn bei mehr als 77% convergirend Schielender konnte Hypermetropie nachgewiesen werden. — Donders glaubt sogar, dass der Procentsatz sich noch höher herausstellen würde, wenn es möglich wäre alle Strabismusfälle zu untersuchen und zu prüfen. Aber gerade die einfachsten Fälle, in denen der Strabismus am gewissesten von Hypermetropie abhängig ist, kommen seltener in ärztliche Behandlung als solche Fälle, in denen vielleicht vorausgegangene Entzündungen, Paralysen oder anderweitige Leiden einen convergirenden Strabismus hervorgerufen hatten. Es wird also ein ursächlicher Connex zwischen Hypermetropie und Strabismus, schon durch die Häufigkeit des Zusammentreffens, mehr als wahrscheinlich gemacht.

Die ätiologische Abhängigkeit des convergirenden Schielens von der Hypermetropie ist indessen auch aus inneren Gründen leicht erklärbar. Wenn nämlich durch die zunehmende Convergenz der Gesichtslinien die Accommodation für einen näher gelegenen Punkt — wie wir oben gesehen haben — erleichtert, resp. ermöglicht wird, so erscheint es, bei eintretender accommodativer Schwierigkeit mit hinzutretenden asthenopischen Beschwerden, durchaus zweckentsprechend, die stärkere Convergenz und damit zugleich eine accommodative Arbeitserleichterung dadurch eintreten zu lassen, dass man — mit Verzichtleistung auf den binoculären Sehakt — die eine Gesichtslinie nach innen von dem fixirten Punkte, d. h. unter vermehrter Convergenz, von der richtigen Stellung abweichen lässt; denn bei convergirendem Schielen durchkreuzen sich die Gesichtslinien in der That in einem näheren Punkte. — Nehmen wir an, die Gesichtslinien lägen beide genau in derjenigen Horizontalebene, welche zugleich durch die Drehpunkte beider Augen geht, so durchkreuzen sich die nicht parallelen Gesichtslinien in irgend einem Punkte. Ist dieser Punkt nicht der fixirte Punkt, sondern schiesst die eine Gesichtslinie z. B. nach innen, oder diesseits an demselben vorbei, so ist der nunmehrige Durchkreuzungspunkt offenbar näher gelegen als der Fixationspunkt, und der Convergenzwinkel ist grösser als derjenige, den die Gesichts-

linien einschliessen würden, wenn sie sich beide in dem Fixationspunkte treffen. Diese Grössendifferenz ist genau gleich demjenigen Winkel, um welchen die nicht fixirende Gesichtslinie von der richtigen Richtung abgelenkt ist. Diesen letzteren Winkel nennt man aber den Schielwinkel. Zur Erleichterung, resp. zur Ermöglichung der Accommodation, und zur Beseitigung der aus Ueberanstrengung entspringenden Beschwerden, wird also auf das binoculäre Sehen verzichtet und — geschielt. — Liegen beide Gesichtslinien nicht genau in ein und derselben Ebene, weicht vielmehr die nach innen abgelenkte Gesichtslinie zugleich etwas nach oben oder nach unten ab, so bleibt im Wesentlichen doch die stärkere Convergenz oder der grössere Convergenzwinkel, welcher die Accommodation für die Nähe erleichtert, das Hauptresultat oder — wie wir wohl sagen dürfen — der Hauptzweck der krankhaft veränderten und falschen Augenstellung.

Aus dem Gesagten ist nun zu schliessen, dass der Schielwinkel nicht unter allen Umständen gleich gross bleibt, dass er vielmehr im Allgemeinen, mit der Annäherung des fixirten Gegenstandes, an Grösse zunehmen muss. Und so verhält es sich auch in der That. — Solange das Schielen noch nicht permanent geworden, wird vielleicht für sehr entfernte Gegenstände das Bedürfniss schielender Ablenkung gar nicht empfunden; je näher aber der Gegenstand, je grösser mithin die Ansprüche an die Leistungen der Accommodationskraft, um so mehr wird die Versuchung nahe treten, die beschränkten Grenzen der Leistungsfähigkeit durch eine nach innen schielende Ablenkung der einen Gesichtslinie zu erweitern. Diese Grenze ist aber offenbar zugleich die Grenzlinie der binoculären Accommodation, diejenige Grenze nämlich, an welcher die Möglichkeit des scharfen Sehens bei binoculärer Fixation aufhört. Dass diese Grenze keine ganz constante sei, dass sie vielmehr durch die kürzere oder längere Dauer der Accommodationsleistung, bis zu gewissem Grade veränderlich ist, darf wohl als selbstverständlich vorausgesetzt werden; denn jeder Muskel ist zu momentanen Leistungen fähig, unter denen er bei längerer Dauer ermüdet.

Es ist bekannt, dass das Schielen nicht angeboren vorkommt, dass es vielmehr erst später, wenn auch in sehr frühen Jahren, in die Erscheinung tritt; es kann daher nicht wohl, wie man früher mitunter annahm, auf einer angeborenen Verkürzung irgend eines Augenmuskels beruhen. Die Hypermetropie ist dagegen meistentheils von einem angeborenen Formationsfehler des Auges abhängig. Auch hieraus darf man schliessen, dass das Schielen wahrscheinlichster Weise ein Folgezustand der Hypermetropie sei. Endlich, wenn bei beginnendem Schielen und gleichzeitig vorhandener Hypermetropie, die letztere durch ein entsprechendes Brillenglas corrigirt wird, so wird damit zugleich auch das Schielen corrigirt, d. h. es wird unter dem Gebrauche der Brille, eine nach innen schielende einseitige Ablenkung der Gesichtslinie nicht weiter beobachtet. Dieser letztere Umstand scheint den vorhandenen Zusammenhang in der That bis zur Evidenz zu beweisen*).

Wenn nun die Vortheile, die der Hypermetropische durch sein con-

*) Es lässt sich dieser Zusammenhang übrigens auch noch experimentell demonstriren, indem man durch vorgehaltene Concavgläser das eigene Auge hypermetropisch macht. Man wird bald bemerken, dass man, bei steter Annäherung eines Gesichtsobjectes, entweder zu schielen gezwungen wird, oder dass man den Gegenstand, wegen ungenauer Accommodation, deutlich zu sehen aufhört.

vergirendes Schielen erreichen kann im Allgemeinen sehr einleuchtend sind, so entsteht noch die Frage, welches von beiden Augen das abgelenkte oder das schielende werden müsse. — Hierbei ist zu beachten, dass die Sehschärfe und die Refractionsverhältnisse in beiden Augen entweder vollkommen gleich, oder auch ungleich sein können. Im ersteren Falle lässt sich kein bestimmender Grund angeben, und dem entsprechend findet sich zuweilen wohl ein alternirendes Schielen, bei welchem abwechselnd, bald das eine und bald das andere Auge in die schielende Stellung übergeht; im zweiten Falle dagegen findet sich regelmässiger Weise dasjenige Auge abgelenkt, welches weniger sehtüchtig oder dessen Hypermetropie hochgradiger ist. Eine Ausnahme von dieser Regel dürfte schwerlich zur Beobachtung kommen.

Eine weitere, zur Beantwortung vorliegende Frage ist ferner die, warum nicht jedes hypermetropische Auge an convergirendem Schielen leidet. Der Grund hiervon liegt wohl vorzugsweise in dem unseren Augen immanenten Widerwillen gegen Doppeltsehen. Dieser Widerwille gegen Doppeltsehen, welcher durch die lebenslängliche Uebung im binoculären Gebrauche der Augen den höchsten Grad der Empfindlichkeit erreicht, wird aber anfänglich, schon bei dem allergeringsten Grade unrichtiger Augenstellung, sich geltend machen. Erst nach längerem Kampfe zwischen der Unannehmlichkeit störender Doppelbilder und der accommodativen Ueberanstrengung, neigt sich der Sieg gewöhnlich — aber nicht immer — auf die letztere Seite, und die Gewöhnung an die Doppelbilder geht endlich soweit, dass sie gar nicht mehr bemerkt werden, ja dass sie oft mit Mühe und nur durch künstliche Hülfsmittel wieder zur Erscheinung gebracht werden können. So kommt es, dass namentlich da, wo die Noth nicht unnachsichtlich jede Schonung der Augen verbietet, die richtige Augenstellung oft genug erhalten bleibt.

Es muss noch hinzugefügt werden, dass bei hochgradiger Hypermetropie die Sehschärfe oft ansehnlich verringert ist, und dass auch hierdurch die störende Einwirkung der Doppelbilder vielleicht vermindert, das Zustandekommen schielender Ablenkung dagegen erleichtert wird.

Die besseren Kenntnisse unserer gegenwärtigen Zeit werden viel dazu beitragen die Zahl der Schielenden, nicht nur durch Operation, sondern ganz besonders auch prophylaktisch, durch rechtzeitige Verordnung passender Brillen, in erfreulicher Weise zu vermindern.

Der Winkel den die Gesichtslinie mit der Hornhautaxe umschliesst ist — wie früher schon angegeben wurde — im Durchschnitt = 7°55 Min. gefunden worden. Donders, dem wir alle bisherigen Angaben über das Wesen der Hypermetropie verdanken, hat ferner noch ermittelt, dass dieser Winkel bei nicht schielenden Hypermetropen, durchschnittlich etwas kleiner (= 6°56 Min.) ist, dass derselbe im Allgemeinen mit dem Grade der Hypermetropie in annähernd gleichem Verhältnisse wächst, und dass, in Uebereinstimmung hiermit, das convergirende Schielen vorzugsweise bei niederen Graden der Hypermetropie, sehr selten dagegen bei den höchsten Graden angetroffen wird. Diese Beobachtung erklärt sich ziemlich befriedigend dadurch, dass bei hochgradiger, insbesondere bei absoluter Hypermetropie, die Möglichkeit scharfe Netzhautbilder zu gewinnen, selbst bei stärkster Accommodationsanstrengung gar nicht vorhanden ist; es würde daher in diesem Falle die convergent-schielende Augenstellung auch nicht dazu dienen können die Deutlichkeit der Netzhautbilder zu verbessern und es bleibt kein Grund denkbar, wesshalb unter solchen Umständen convergirendes Schielen eintreten sollte, während die Entstehung desselben bei relativer Hypermetropie, sich ausserordentlich leicht erklärt.

Weiterhin, da mit dem zunehmenden Alter die Grösse der Accommodationsleistungen abnimmt und demzufolge der latente Antheil der Hypermetropie mehr und mehr schwindet, und die relative Hypermetropie allmälig in eine absolute übergeht oder sich doch derselben nähert, beobachtet man, in vollkommenster Uebereinstimmung hiermit, dass die Entstehung des convergirenden Schielens fast nie in späterem Alter, wohl aber vorzugsweise in der frühesten Jugend, wo die Accommodationskraft noch in vollster Wirksamkeit besteht, zur Erscheinung kommt. — Convergirender Strabismus als Folge von Hypermetropie pflegt nämlich ungefähr in dem 5. Lebensjahre, ausnahmsweise erst in dem 7. und nur äusserst selten im weiteren Verlaufe bis zum 18. Lebensjahre zu entstehen, wenn nicht besondere Umstände hinzutreten.

Das Schielen ist anfänglich nur vorübergehend, „periodisch". Zuweilen bleibt es lange, ja sogar lebenslänglich auf diesem Standpunkte, gewöhnlich aber geht es sehr bald in den Zustand constanten Schielens über und giebt alsdann Veranlassung zu organischer Verkürzung der inneren geraden Augenmuskeln, deren anatomischer Nachweis bis jetzt freilich noch etwas problematisch ist.

Bemerkenswerth ist es endlich, dass Hypermetropen, bei der Fixation eines nahegelegenen Gegenstandes, denselben gewöhnlich nach der Seite des abgelenkten Auges hinüberhalten, so dass der innere gerade Augenmuskel des fixirenden Auges stärker contrahirt wird als derjenige des schielenden. In solcher Stellung wird nämlich den schielenden Hypermetropen das scharfe Sehen naher Gegenstände am leichtesten.

Bei langer Dauer des Schielens wird das schielende Auge allmälig schwachsichtig, „aus Nichtgebrauch", kann aber durch Uebung seinen früheren Grad von Schärfe ziemlich rasch wieder erlangen; doch soll hierüber an dieser Stelle nicht ausführlicher gehandelt werden. Hier kam es uns überhaupt nur darauf an, die ätiologische Abhängigkeit des convergirenden Schielens von der Hypermetropie nachzuweisen, worauf wir uns bei späterer Gelegenheit zurückbeziehen werden.

Behandlungsweise. Weder die Hypermetropie noch ihre unzertrennliche Begleiterin die accommodative Asthenopie sind heilbar im gewöhnlichen Wortsinne. Aber die Beschwerden und Behinderungen, welche sie nach sich ziehen, lassen sich durch den Gebrauch passender und richtig ausgewählter Brillengläser fast vollständig beseitigen. — Der Asthenopie im Besonderen, standen wir vor etwa einem Jahrzehent, noch völlig rathlos gegenüber. Ruhe und Enthaltung von aller augenanstrengenden Arbeit war Alles, was man diesem lästigen Uebel entgegenzustellen wusste, und ohne Zweifel haben — auf wohlgemeinten ärztlichen Rath — in früherer Zeit viele Asthenopen ihren Beruf aufgegeben um sich einer anderen, die Augen weniger ermüdenden Lebensarbeit zu widmen. Böhm war zwar der Erste, welcher, ohne von dem Wesen der Erkrankung eine richtige Vorstellung zu haben, den Gebrauch schwacher Convexbrillen zur Milderung der asthenopischen Beschwerden empfohlen hat. Durch Donders ist aber erst, zugleich mit der richtigen Erkenntniss der Sache, die richtige Erkenntniss der entsprechenden Behandlungsweise bekannt geworden. Nach seinen Forschungen fällt die Behandlungsweise der Asthenopie mit derjenigen der Hypermetropie, deren unausbleibliche Folge sie ist, vollkommen zusammen.

Die Correction der Hypermetropie beruht, nach bekannten optischen Gesetzen, auf Anwendung von Convexgläsern. Die zu erledigenden Fragen beziehen sich also auf die Grundsätze, nach denen in jedem speciell vorliegenden Falle die richtige Wahl der Brennweiten zu be-

stimmen ist. Diese Wahl kann aber nicht ohne besondere Berücksichtigung des Alters, des Grades der noch vorhandenen Accommodationskraft, und verschiedener anderer Lebensumstände beantwortet werden.

Setzen wir zunächst voraus, es handle sich um einen jugendlichen Patienten mit mässigem Grade von Hypermetropie und gutem, dem Alter entsprechenden Accommodationsvermögen. Welchen Rath sollen wir ihm geben? — Ist ein solcher Patient durch seinen Lebensberuf oder durch seine Studien nicht genöthigt sich viel mit feinen Gesichtsobjecten in nächster Nähe, mit Lesen, Nähen, Sticken u. s. w. zu beschäftigen, so wird ihn der Refractionsfehler seiner Augen wenig stören und es wird eine dioptrische Correction kaum erforderlich sein. Das gute Accommodationsvermögen setzt ihn in den Stand, in der erforderlichen Nähe vollkommen scharf und deutlich zu sehen. Da er zu anhaltendem Gebrauch seiner Augen für die Nähe nicht gezwungen ist, so wird er auch nicht in die Lage kommen, seine Accommodationskraft in allzu hohem Grade zu ermüden. Weil aber ein Bruchtheil dieser Accommodationskraft als todtes Capital zu betrachten ist, so bedarf er immerhin, beim Sehen in der Nähe, eines grösseren Kraftaufwandes als derjenige, dessen ganze Accommodationsbreite für das Sehen in Nähe und Ferne verwendbar ist. Beispielsweise accommodirt er vielleicht in 10 oder 8 Zoll Entfernung mit demselben Kraftaufwande, mit dem ein emmtropisches Auge in 6 oder 5 Zoll accommodiren würde. Die Folge davon ist, dass er die andauernde Accommodation in 8 oder 10 Zoll nicht länger aushält wie der Emmetrope eine andauernde Accommodation in 6 oder 5 Zoll Entfernung aushalten würde, ohne merkliche Unbequemlichkeit davon zu verspüren. Wäre aber ein solcher Hypermetrope, zu andauernder Arbeit in grosser Nähe unabweislich genöthigt, so würde ihm die Arbeit durch eine entsprechende Convexbrille wesentlich erleichtert. Versäumt er die rechtzeitige Anwendung collectiver Brillengläser, so werden sich sehr bald die oben geschilderten Symptome accommodativer Asthenopie einstellen.

Mit zunehmendem Alter erleidet die Accommodationskraft — wie mehrfach erwähnt — eine zu nehmende Einschränkung. Bei beginnender Presbyopie wird daher der Hypermetrope ohnehin schon früher als der Emmetrope zu Convexgläsern seine Zuflucht nehmen müssen. Bei gleicher Accommodationskraft und im gleichen Lebensalter, wird er nie ganz bis zu gleicher Nähe wie der Emmetrope accommodiren können.

Ohne Zweifel lässt sich, durch rechtzeitigen Gebrauch passender Brillen und durch mässige Augenanstrengung, die Entwicklung vorzeitiger Presbyopie hintanhalten, sowie sie bei Vernachlässigung dieser Rücksichten, entschieden früher und schleuniger zu Stande zu kommen scheint.

Den Zeitpunkt, in welchem asthenopische Beschwerden zu entstehen pflegen, glaubt Donders, wenigstens annähernd, aus dem Grade der Hypermetropie bestimmen zu können. Er behauptet, dass das Lebensalter der eintretenden Beschwerden und der Grad der Hypermetropie nahezu mit gleicher Zahl zu bezeichnen seien; so zwar, dass eine Hypermetropie $= {}^1/_{10}$ schon im 10ten, eine Hypermetropie $= {}^1/_{16}$ im 16ten Lebensjahre u. s. w. anfange, asthenopische Beschwerden zu erregen.

Bei der Wahl des erforderlichen Convexglases scheint es, auf den ersten Anblick, nur auf den Grad der manifesten Hypermetropie anzukommen. Wenn man ein Glas wählt, welches die manifeste Hypermetropie vollständig corrigirt, dann hat man dadurch — so scheint es — das hypermetropische Auge in ein emmetropisches verwandelt und die möglichst vortheilhaften Bedingungen des Sehens herbeigeführt.

Allein Donders hat bemerkt, dass bei solchem Versuche immer noch ein Rest latenter Hypermetropie übrig bleibt. — Mit den genau corrigirenden Brillengläsern sehen die Hypermetropen, in die Ferne undeutlich und accommodiren, bei schwach convergirenden Gesichtslinien, stets zu stark. Eine Folge hiervon ist, dass sie die Gegenstände dem Auge zu sehr nähern, um mit der stärkeren Convergenz die erforderliche Accommodation in ein richtigeres Verhältniss zu bringen. Hierdurch kann aber leicht der andere Uebelstand einer musculären Asthenopie (von welcher bei den Muskelkrankheiten ausführlicher die Rede sein wird) hervorgerufen werden. Die Kranken fallen hierbei — wie Donders sich ausdrückt — aus der Scylla in die Charybdis.

Die physiologischen Gründe dieser Erscheinung beruhen hauptsächlich darauf, dass bei geringer Convergenzstellung das hypermetropische Auge stärker, das myopische weniger stark accommodirt als das emmetropische, während bei höheren Convergenzgraden die Accommodation des hypermetropischen Auges nur wenig zunimmt.

Verordnet man nun, anstatt eines die totale Hypermetropie corrigirenden Glases, ein solches welches nur die manifeste corrigirt, so findet sich dasselbe in der Regel nicht ausreichend. — Behält man den Kranken unter Augen, so kann man immerhin mit der Verordnung eines solchen Glases beginnen wenn mit demselben der binoculäre Nahepunkt nicht viel weiter vom Auge entfernt liegt als er, bei gleichem Alter, im emmetropischen Auge entfernt liegen müsste, und wenn, bei der Arbeit in der Nähe, keine weitere Unbequemlichkeit empfunden wird. — Man empfiehlt daher dem Patienten auf letzteren Umstand aufmerksam zu sein, nie ohne die verordnete Brille zu arbeiten, nie länger als eine halbe Stunde ununterbrochen zu arbeiten und überhaupt alle übertriebenen Augenanstrengungen zu vermeiden. Wenn Patient nach Verlauf von etwa 8 Tagen zu uns zurückkehrt, so pflegt er von dem Resultat seiner Versuche sehr befriedigt zu sein. Ist dies der Fall, so kann man ihm den fortgesetzten Gebrauch derselben Brille gestatten und ihm sogar erlauben, versuchsweise sich allmälig wieder an die Arbeit ohne Brillengebrauch zu gewöhnen; bei dem mindesten Gefühl von Unbequemlichkeit muss er aber sogleich wieder zur Brille zurückgreifen.

Nach Verlauf längerer Zeit — eines oder einiger Jahre — ändert sich das Verhältniss, wegen der eintretenden Altersveränderungen der Accommodationsbreite. Patient muss daher darauf aufmerksam gemacht werden, dass er sich später wieder vorzustellen habe, weil alsdann eine Aenderung der Brillennummer erforderlich werde.

Das verordnete Glas kann indessen auch zu schwach gewesen sein. Unser Patient wird alsdann mit dem unbefriedigten Gefühle und mit der Klage der, vielleicht geminderten, aber nicht völlig beseitigten asthenopischen Beschwerden zu uns zurückkehren. War seine Rückkehr zu lange verzögert, oder hatte er — der Verordnung entgegen — seine Augen übermässig angestrengt, so findet sich nun wohl schon ein höherer Grad von manifester Hypermetropie und eine entferntere Lage des relativen Nahepunktes als bei der anfänglichen Prüfung. — Es muss demnach ein stärker wirkendes Convexglas verordnet werden.

Das anfänglich verordnete Glas kann aber auch schon zu stark gewesen sein. Pat. war in diesem Falle genöthigt, die Gegenstände zu nahe an das Auge heranzunehmen und unter zu starker Convergenz der Gesichtslinien zu arbeiten. Er kehrt dann zu uns zurück mit Klagen über die Beschwerden musculärer Asthenopie und deren charakteristische Ermüdungssymptome. Der Fall tritt selten ein; allein er kommt dennoch

vor und erklärt sich aus einem eigenthümlichen, übertriebenen Accommodationsimpuls, gerade für die gewöhnlich erforderliche Entfernung von 10 bis 14 Zoll. — Es muss begreiflicherweise nunmehr ein schwächeres Glas verordnet werden, welches freilich sehr bald seine Dienste nicht mehr genügend zu erfüllen pflegt und demnächst wieder durch ein stärkeres ersetzt werden muss.

In der grossen Mehrzahl der Fälle ist also ein Glas, welches nur die vorhandene manifeste Hypermetropie corrigirt, nicht ganz genügend. Donders empfiehlt daher, namentlich in Fällen wo der Patient nicht unter den Augen des Arztes verbleibt und vielleicht nur ein einziges Mal untersucht werden kann, stets den Grad der latenten Hypermetropie zu ermitteln, was freilich ohne Atropineinträufelungen nicht geschehen kann. Das am besten entsprechende Glas pflegt dasjenige zu sein, welches nicht blos die manifeste, sondern auch noch $^1/_4$ der latenten Hypermetropie corrigirt. — Es sei z. B. die manifeste Hypermetropie $= {}^1/_8$, die totale $= {}^1/_6$ gefunden worden, so würde der latente Antheil $({}^1/_6 - {}^1/_8) = {}^1/_{24}$ sein, und das zur Correction erforderliche Glas würde $({}^1/_8 + {}^1/_4 \cdot {}^1/_{24})$ also etwa $7^1/_3$ Zoll Brennweite haben müssen.

Da die manifeste Hypermetropie mit den Jahren, auf Unkosten der latenten zunimmt, bis beide zuletzt, wenn der Accommodationsapparat alle Wirksamkeit verloren hat, völlig mit einander verschmelzen, so müssen asthenopisch-hypermetropische Patienten, in längeren Zwischenräumen, sich immer wieder einer erneuten Prüfung ihrer Brillennummern unterwerfen. Wie, nach den inzwischen eingetretenen Veränderungen auf dem Accommodationsgebiete, eine veränderte Brillenwahl zu treffen sei, geht aus den angegegebenen Vorschriften ganz von selbst hervor. In der Regel wird man in gewissen Zeitabständen zu stärkeren und stärkeren Nummern übergehen müssen. Doch mag dem Kranken zum Troste hinzugefügt werden, dass dieses fortgesetzte Steigen einen gewissen Grenzpunkt erreicht, der nicht mehr überschritten zu werden braucht.

Ist hiermit die Frage nach dem Gebrauch der Brillen für die Nähe erledigt, so könnte es sich noch darum handeln, zu entscheiden ob den Hypermetropen auch für die Ferne der Gebrauch der Brillen zu erlauben, resp. zu empfehlen sei? — Wenn gleich der Hypermetrope mit Convexgläsern etwas besser in die Ferne sieht, so lässt sich im Allgemeinen doch behaupten, dass der Gebrauch der Convexbrillen für die Ferne nicht erforderlich und daher auch nicht zu empfehlen sei. In der Nähe — wie wir gesehen haben — entstehen ernste Schwierigkeiten, die das anhaltende Sehen sehr erschweren, ja sogar unmöglich machen können; für die Ferne kann hiervon nicht die Rede sein. Mit einem geringen Bruchtheil seiner Accommodationskraft sieht der Hypermetrope gemeiniglich vollkommen scharf und deutlich in die Ferne, und es kann kein Grund geltend gemacht werden, warum ihm diese kleine Mühe noch erleichtert werden sollte. Im Gegentheil lässt sich behaupten, dass dieser geringe Kraftaufwand ganz wünschenswerth sei, und dass die einmalige Gewöhnung an Brillen — wie leider die Erfahrung lehrt — deren Gebrauch bald völlig unentbehrlich macht. — Nur in Ausnahmefällen, oder bei bereits weit vorgeschrittener Presbyopie, sollte den Patienten der Brillengebrauch für die Ferne gestattet werden; doch werden aus dem Zuwiderhandeln gegen diese Vorschrift immerhin keine erheblichen oder gefährlichen Folgen entstehen können.

Anhang.

Ueber die Ausgleichung differenter Refractionsverhältnisse durch ungleiche Brillengläser.

Eine für alle Refractionsfehler wichtige Frage bleibt noch zu erledigen, die Frage nämlich, wie man sich zu verhalten habe, wenn die Brechungsverhältnisse beider Augen ungleich sind. — Soll man die Ungleichheit unbeachtet lassen und für beide Augen dasjenige Glas verordnen, welches dem besseren Auge die besten Dienste leistet, soll man das schlechter sehende Auge vom Sehakt ausschliessen, oder soll man versuchen die Ungleichheit durch verschiedene Brillengläser auszugleichen?

Dasjenige, was durch dioptrische Ausgleichung der Refractionsunterschiede bezweckt wird, liegt offenbar in den Vortheilen welche der gemeinschaftliche Sehakt zu gewähren im Stande ist. Auf die genauere Untersuchung dieser Vortheile ausführlich einzugehen, wäre hier der unrichtige Ort; es genügt im Allgemeinen schon das Zugeständniss, dass das binoculäre Sehen wirkliche Vortheile biete. Indessen mag doch sogleich hinzugefügt werden, dass diese Vorzüge auch nicht überschätzt werden dürfen, und dass namentlich die sichere Taxation der Entfernungen, keineswegs eine vom binoculären Sehakte ausschliesslich abhängige Fähigkeit sei.

Zunächst ist es nun von Wichtigkeit sich davon zu überzeugen ob, bei vorhandener ungleicher Refraction, überhaupt binoculäres Sehen besteht oder nicht. Dies lässt sich am sichersten mit Hülfe eines Prisma oder auch mit Hülfe des Stereoskopes ermitteln. Besteht nämlich binoculäres Sehen, so müssen, durch Prismen mit horizontal gerichteter Kante, Doppelbilder hervorgerufen werden können; oder es müssen im Stereoskope z. B. zwei verschiedene Worte oder zwei verschiedene Zeichen, welche nicht in gleicher Höhe stehen, und von denen das eine dem einen, das andere dem anderen Auge dargeboten wird, beide gleichzeitig, mehr oder weniger vertical über einanderstehend gesehen werden. Ergiebt sich aus diesem Versuche, dass binoculäres Sehen nicht besteht, so fragt es sich ferner, ob es durch fortgesetzte Uebung vielleicht noch hergestellt werden kann. Kann es nicht hergestellt werden, dann erledigt sich die Brillenfrage von selbst dahin, dass verschiedene Brillengläser ohne Nutzen sein würden.

Nun ist aber darauf aufmerksam zu machen, dass kein Organ unseres Körpers in so ununterbrochener Uebung erhalten wird wie das Auge. Kein Organ besitzt nur annähernd, dieselbe Geschicklichkeit und Kunstfertigkeit in der Ausübung derjenigen Bewegungen, welche von ihm gefordert werden; denn selbst bei fehlerhafter Beschaffenheit erlernt es die eigenen Fehler zu möglichstem Vortheil auszubeuten. Will man daher einen Refractionsfehler durch Brillen verbessern, so wird man nicht selten auf unerwartete Opposition stossen, weil eine neue Einübung erforderlich wird. — Wurden z. B. längere Zeit hindurch unrichtige Brillen getragen, so ist es oft sehr schwer die Patienten von den Vortheilen richtiger Brillen zu überzeugen, weil eine längere Uebung mit diesen letzteren nöthig ist um zu richtiger Ueberzeugung zu gelangen. Kurz, die Entscheidung der obschwebenden Frage lässt sich nicht durch einen einmaligen Versuch herbeiführen; am allerwenigsten wenn es sich darum handelt, zwei Augen von ungleicher Refraction zu gemeinschaftlicher Thätigkeit zu nöthigen.

Der Correction ungleicher Brechungsverhältnisse durch ungleiche Brillengläser steht aber die bisherige Gewohnheit im Gebrauch beider Augen ziemlich hartnäckig entgegen. Hat man es nicht mit kürzlich erst entstandenen Brechungsunterschieden zu thun, ist vielmehr die Gewöhnung an den Separatgebrauch beider Augen bereits so stark geworden, dass durch ausgleichende Brillengläser der gemeinschaftliche Sehakt noch nicht sogleich hervorgerufen werden kann, dann darf man sich durch die ersten, etwa misslingenden Versuche nicht sogleich abschrecken lassen und muss die Resultate nach einer längeren Versuchsdauer abwarten.

Die Frage: Wie solche Kranke sehen, deren Augen verschiedene refractive Eigenschaften haben, ist schon vor längerer Zeit in gründlichster Weise durch von Graefe untersucht und beantwortet worden. Das Resultat seiner Untersuchungen ergab im Allgemeinen, dass, bei den allerbeträchtlichsten Refractionsunterschieden (nämlich nach einseitiger Kataraktoperation bei gutem Sehvermögen andererseits), die Mithülfe des zweiten Auges, nicht nur in Vergrösserung des Gesichtsfeldes, nicht nur in grösserer Sicherheit bei Taxation von Entfernungen u. s. w. sondern merkwürdiger Weise auch in einer Verschärfung der Distinctionsfähigkeit bestehe. Es wäre demnach nicht zu billigen, wenn man die vorliegende Frage ganz unerörtert lassen, oder über deren Erledigung in einem speciell vorliegenden Falle eilfertig hinweggehen wollte.

Ein anderer Umstand, welcher das Zustandekommen des binoculären Sehens bei ungleicher Refraction beider Augen bis zu gewissem Grade erschwert, ist die Grössenverschiedenheit der Netzhautbilder. Bei Ungleichheit der Refraction lässt sich durch Brillengläser, welche — wie wir wissen — die Lage der Haupt- und Knotenpunkte des Auges verändern, der Grössenunterschied der Netzhautbilder nicht ebenso vollkommen ausgleichen wie die Distanzen des deutlichen Sehens. Geringe Grössenunterschiede der Netzhautbilder stehen indessen dem binoculären Sehen nicht unbedingt entgegen. Wir wissen vielmehr, aus den Erfahrungen stereoskopischer Versuche, dass gewisse Form- und Grössenunterschiede, die Verschmelzung zweier Bilder in ein gemeinschaftliches Gesammtbild durchaus nicht hindern, dass vielmehr gerade hierauf das Hervortreten der stereoskopischen Täuschung beruht. Wenn also die Grössenunterschiede durch Hülfe von Brillengläsern nicht vollkommen ausgeglichen werden können, so wird hierdurch allein das Zustandekommen des binoculären Sehaktes noch nicht verhindert.

Endlich bleibt für verschiedene Convergenzstellungen des Auges der Accommodationsimpuls nicht in allen Entfernungen vollkommen gleich, so dass also bei einer bestimmten Entfernung die Ausgleichung vollkommen sein kann, während für alle anderen Entfernungen, bald das eine bald das andere Auge zu stärkerer (ungleich starker) accommodativer Anstrengung gezwungen wird. Dieser Mangel kann zwar durch längere Uebung mit der am besten entsprechenden Brille ausgeglichen werden, er kann aber auch, wenn die Uebungen allzubeharrlich fortgesetzt werden, zu accommodativer Asthenopie führen, und dadurch mehr schaden als nützen. In diesem Falle muss selbstverständlicher Weise auf die Ausgleichung Verzicht geleistet werden.

In Summa darf hiernach behauptet werden, dass stets, wenn die Patienten mit den Leistungen ihres Sehvermögens, wegen Ungleichheit der Refractionsverhältnisse beider Augen unzufrieden sind, der Versuch einer Ausgleichung durch ungleiche Brillengläser gemacht werden muss, dass aber über das Endresultat, nicht nach einmaliger Prüfung, sondern nur nach lange fortgesetzten Versuchen endgültig entschieden werden

kann. Wir dürfen ferner behaupten, dass eine unvollkommene Ausgleichung immer noch einem gänzlichen Verzicht oder sogar dem Entschluss der völligen Ausschliessung des weniger brauchbaren Auges vorzuziehen ist, und endlich, dass der Versuch um so leichter und um so vollkommener gelingen wird, je geringer die vorhandene Refractionsdifferenz, und je weniger lange sie bereits bestanden hat.

Wenn auch die Ausnahmen zahlreich genug sind*), so finden sich doch viele Myopen, die, bei ungleicher Kurzsichtigkeit, ausgleichende Gläser für das Sehen in die Ferne lieben, und die, selbst bei unvollkommener Correction, eine Besserung ihres Sehvermögens bemerken können. Endlich wird sogar, bei unvollkommener Sehschärfe, das Sehen in verschiedenen Entfernungen schon dadurch merklich verbessert, wenn man durch Brillengläser etwas deutlichere Netzhautbilder hervorzurufen im Stande ist; das undeutliche Bild des einen Auges unterstützt, auf eine physiologisch noch unerklärte Weise, die Deutlichkeit des, zwar schärferen, aber immer noch nicht vollkommen scharfen und deutlichen Bildes des anderen Auges. Vorzugsweise bezieht sich diese letztere Bemerkung auf Hypermetropen, wenn sie wegen eines vorhandenen Refractionsunterschiedes, in keiner Entfernung mit der Schärfe ihres Sehvermögens ganz zufrieden sind.

Nur wenn ganz bestimmte Indicationen dazu vorliegen; wenn z. B. störendes Doppelsehen auftritt, welches sich auf keine andere Weise beseitigen lässt, ist der Ausschluss des einen Auges durch ein dunkles Glas, und zwar auch dann meistens nur temporär, zulässig und erlaubt.

Astigmatismus.

Wenn eine oder mehrere Krümmungsoberflächen der durchsichtigen Medien des Auges, nicht Kugeloberflächen oder wenigstens Rotationsoberflächen um eine mit der Gesichtslinie gleichlaufende Axe, sondern Rotationsoberflächen um eine beliebige andere Axe sind, so entsteht daraus derjenige Gesichtsfehler, welcher mit dem Namen Astigmatismus**) bezeichnet worden ist. — Zieht man eine Anzahl grösster Meri-

*) Patienten, deren beide Augen ungleiche Refractionskraft haben, setzen sehr gewöhnlich das minder gute Auge durch schielende Ablenkung ganz ausser Gebrauch; oder es wird das kurzsichtige Auge allein für die Nähe, das weniger kurzsichtige oder weitsichtige allein für die Ferne gebraucht. In diesem letzteren Falle haben sie den Vortheil einer ganz ungewöhnlich grossen Accommodationsbreite und scheinen dadurch sogar bevorzugt vor normalsichtigen Augen. Wir erinnern uns eines hochgradig kurzsichtigen Mannes, dessen linkes Auge durch einen Säbelhieb dergestalt verletzt wurde, dass ein regelrechtes Colobom nach innen-unten mit Verlust der Linse die Folge davon war. Dieses linke Auge sieht vortrefflich in die Ferne und das rechte leistet die ausgezeichnetesten Dienste in nächster Nähe. Pat. würde sich schwerlich dazu entschliessen diese Vortheile aufzugeben um durch ausgleichende Brillengläser die Vortheile des binoculären Sehens dafür einzulösen.

**) Von α privativum und στίγμα, punctum. Diese Benennung wurde zuerst gebraucht von Whewell; es soll dadurch ausgedrückt werden, dass die von einem Objectpunkte ausgehenden Lichtstrahlen, nach der Brechung, nicht wieder in ein und demselben Bildpunkte zur Vereinigung kommen. Für dieselbe Sache hat man auch den ganz unpassenden Namen Distigmatismus in Aufnahme zu bringen gesucht (Wharton Jones), wodurch die irrthümliche Vorstellung geweckt werden könnte, als ob die Vereinigung der gebro-

diankreise in verschiedener Richtung durch die Krümmungsoberfläche der Hornhaut oder durch die beiden Linsenoberflächen, so haben diese verschiedenen Meridiankreise — wenn die Bedingungen des Astigmatismus vorhanden sind — auf ein und derselben Oberfläche, verschieden grosse Krümmungshalbmesser.

Es folgt hieraus, dass in den Meridianebenen von kürzerer Krümmung auch die Brennweiten kürzer sind und umgekehrt. Die beiden Meridiane, in denen die Krümmungsdifferenz am grössten ist, nennt man die Hauptmeridiane. Die zwischen dem nächsten und dem entferntesten Brennpunkte liegende Strecke, in welcher die in den übrigen Meridianen einfallenden Lichtstrahlen sich durchkreuzen, wird die Brennstrecke genannt.

Die Sehstörung, welche hieraus resultirt, beruht darin, dass die Lichtstrahlen, welche das Netzhautbildchen zusammensetzen sich nicht genau in ein und derselben Ebene der empfindenden Netzhautschicht vereinigen, sondern sich in der ganzen Tiefe der Brennstrecke durchkreuzen. Je grösser die Brennstrecke, oder je grösser die Krümmungsdifferenz in den beiden Hauptmeridianen, um so beträchtlicher wird die Sehstörung. Ist die Brennstrecke verschwindend klein, so wird die Sehschärfe nicht beeinträchtigt; in keinem menschlichen Auge scheint aber die Brennstrecke dem Werthe der Null vollkommen gleich zu werden, oder in einen einzigen Punkt zusammenzuschmelzen.

Das Minimum und Maximum der Krümmung liegt nicht immer genau in der horizontalen und in der verticalen Richtung — mit anderen Worten — die astigmatische Bildverziehung liegt nicht immer genau in dem verticalen und dem horizontalen Meridian; sie kann vielmehr in jeden beliebigen Meridian fallen, und es ist nicht einmal strenge nothwendig, dass das Maximum und das Minimum in genau auf einander senkrecht stehende Richtungen falle. Man betrachtet es aber als Regel, dass die Richtung der kürzesten Krümmungshalbmesser mit der Verticalen, die der längsten mit der Horizontalen zusammenfalle, oder doch nahezu zusammenfalle; eine Regel, welche übrigens zahlreiche Ausnahmen erleidet.

Functionelle Sehstörungen. — Wenn der horizontale Meridian der Hornhaut einen kürzeren Krümmungshalbmesser hat als der verticale, so ist es optisch nothwendig, dass, ceteris paribus, die in der horizontalen Ebene auffallenden Lichtstrahlen früher zur Vereinigung kommen als die in der verticalen Ebene einfallenden. Es folgt hieraus weiterhin, dass ein horizontaler Strich, in einer bestimmten Entfernung vollkommen deutlich erscheinen kann, während ein verticaler Strich in derselben Entfernung undeutlich erscheint, dass dagegen in derjenigen Entfernung, in welcher der verticale Strich deutlich erscheint, der horizontale undeutlich werden muss. Ein rechtwinkliges aufrechtstehendes Kreuz kann unter solchen Umständen in keiner Entfernung in allen seinen Theilen gleichzeitig und gleich deutlich erkannt werden.

Denken wir uns die Hornhautoberfläche aus einer sehr grossen Anzahl kleiner Felder bestehend, von denen jedes ein Netzhautbildchen entwirft, so werden, bei regelmässiger Kugelkrümmung, sämmtliche Netzhautbilder dieser kleinen Felder mit einander congruiren. Wenn aber die Netzhautbilder — wegen astigmatischer Krümmungsanomalie —

chenen Lichtstrahlen nunmehr nur in zwei Bildpunkten stattfände, während sie doch in der ganzen, zwischen dem Minimum und dem Maximum gelegenen Brennsrecke zur Vereinigung kommen, resp. an einander vorbeischiessen.

nicht mit einander congruiren, sondern sich so verhalten, dass nur die Reihe der in horizontaler Richtung neben einander liegenden Felder für sich genommen, congruente, mit den übrigen aber, und insbesondere mit den in verticaler Richtung liegenden Feldern, incongruente Netzhautbilder geben, so werden diese letzteren sich stets als Zerstreuungsränder geltend machen, welche die Deutlichkeit des Bildes nach der einen oder nach der anderen Richtung hin, mehr oder weniger beeinträchtigen. Ist demnach ein horizontaler Strich für die Brechung im verticalen Meridian genau, für die Brechung im horizontalen Meridian des Auges ungenau eingestellt, so werden die Zerstreuungsränder sich vorzugsweise nach der Richtung der ungenauen Brechung, mithin an den Enden des Striches, geltend machen, d. h. man wird den Strich seiner ganzen Länge nach ziemlich scharf gezeichnet sehen, wird aber über die genaue Bestimmung seiner Endpunkte einigermaassen im Zweifel sein, weil diese Enden in Zerstreuungspunkten auseinanderfliessen. Im umgekehrten Falle werden die Zerstreuungsränder der ganzen Länge nach sich geltend machen; es wird so scheinen, als ob zahlreiche horizontale Parallellinien neben und übereinander liegen — kurz, die Horizontallinie wird undeutlich erscheinen, wenngleich ihre beiden Endpunkte deutlicher und schärfer markirt sind wie im ersteren Falle. Durch den abwechselnden Versuch mit Concav- und Convexgläsern kann das Verhältniss umgekehrt werden. In den entsprechenden Entfernungen werden die früher etwa deutlich gesehenen Verticalstriche undeutlicher als die Horizontalstriche, und umgekehrt.

In ganz analoger Weise wird ein einfacher runder Punkt, oder ein kleiner Kreis, gleichfalls in keiner Entfernung vollkommen kreisrund und zugleich vollkommen scharf gesehen werden können. Kommen die seinem horizontalen Durchmesser entsprechenden Bogenstücke früher zur Vereinigung, so werden in derjenigen Entfernung, in welcher diese am deutlichsten und schärfsten gesehen werden, die dem verticalen Durchmesser entsprechenden Bogenstücke nicht nur weniger deutlich, sondern auch in grösserem Abstande erscheinen. Der kleine Kreis erscheint mithin als stehendes Oval. Nähert man den Kreis, so werden die dem verticalen Durchmesser entsprechenden Bogenstücke immer schärfer und deutlicher hervortreten und zugleich sich einander immer mehr nähern, während die dem horizontalen Durchmesser entsprechenden Bogenstücke sich mehr und mehr von einander entfernen und an Schärfe verlieren. Fährt man fort die Figur zu nähern, so wird man an eine Entfernung gelangen, in welcher sie zwar kreisrund aber in keinem ihrer Theile deutlich und scharf gesehen wird. Nähert man die Figur noch mehr, so wird sie endlich als liegendes Oval erscheinen, an welchem nur die dem verticalen Durchmesser entsprechenden Bogenstücke vollkommen scharf erkennbar sind.

Mit diesen theoretischen Postulaten steht nun die Erfahrung in vollkommenster Uebereinstimmmung. Man findet in der That nicht so ganz selten Augen, welche an dem soeben geschilderten Gesichtsfehler leiden; Augen, welche die Fähigkeit, horizontale und verticale Parallellinien von gleichen Dicken und gleichen Distanzen, in gleichgrossen Entfernungen und mit gleicher Deutlichkeit zu sehen, nicht besitzen.

Insofern nun aber ein jeder Gegenstand, und insbesondere z. B. die Lettern einer Druckschrift, als aus mehr oder weniger horizontalen und verticalen Strichen zusammengesetzt, betrachtet werden dürfen, ist eine aus diesem Gesichtsfehler resultirende, allgemeine Schwachsichtigkeit sehr leicht erklärlich. Diese Schwachsichtigkeit, welche zugleich die

Eigenthümlichkeit besitzen muss, durch cylindrische Brillengläser mehr oder weniger vollkommen corrigirbar zu sein, bildet das wesentliche und charakteristische Symptom des Astigmatismus.

Objective Symptome. — Der Astigmatismus lässt sich durch den auf subjective Sehversuche gestützten Befund mit Sicherheit diagnosticiren. Indessen giebt es doch auch gewisse objective Kennzeichen, die dessen Vorhandensein verrathen, wenn sie auch über den Grad desselben nicht ebenso sicheren Aufschluss geben. — Zunächst möge hier die ophthalmometrische Messung der Hornhautoberfläche in ihren verschiedenen Meridianen erwähnt werden.

Mit Hülfe unserer jetzigen, sehr empfindlichen Messungsmethoden, kann die Krümmung der Hornhaut in jedem beliebigen Meridian mit grosser Genauigkeit gemessen werden; es kann mithin eine äusserst geringe Differenz ihrer Krümmungsform in verschiedenen Meridianen mit aller Sicherheit ermittelt werden. Die astigmatisch veränderte Krümmungsform der Hornhaut kann aber auch so beträchtlich werden, dass es gar nicht einmal einer feineren Messung bedarf, um sie zu constatiren; denn zuweilen erscheint schon das von der Hornhaut gespiegelte Bildchen einer Fensterscheibe, oder eines anderen hellen viereckigen Gegenstandes, nach einer oder der anderen Richtung hin so deutlich verzogen und verlängert, dass man an dem Vorhandensein ungleicher Krümmung in verschiedenen Meridianen nicht zweifeln kann. Die Richtung, in welcher die Verlängerung des Hornhautbildchens beobachtet wird, fällt natürlicherweise stets mit der Richtung der schwächeren Krümmung der Hornhaut zusammen.

Bei den Linsenoberflächen, deren Krümmungen bis jetzt noch nicht ebenso genau messbar sind wie die Oberfläche der Hornhaut, kann der directe Beweis freilich nicht mit derselben Sicherheit geführt werden. Man schliesst aber auf Ungleichheiten der Krümmungsform der Linse, wenn die functionellen Prüfungsresultate durch die gefundenen Krümmungsanomalieen der Hornhaut, nicht befriedigend erklärt werden können.

Einen ferneren Wink über das Vorhandensein des Astigmatismus erhalten wir durch das Ophthalmoskop, und zwar dadurch, dass sich bei abwechselnder Vergleichung der Papillenform im aufrechten und umgekehrten Bilde herausstellt, dass die Papille, wenn sie in einem Falle als liegendes Oval erscheint, im anderen Falle als stehendes Oval gesehen wird; und zwar, da, unter übrigens gleichbleibenden Verhältnissen, die Vergrösserung im aufrechten Bilde um so schwächer ist, je mehr das untersuchte Auge hypermetropisch und umgekehrt, und da ferner im umgekehrten Bilde das Entgegengesetzte Statt findet, so folgt hieraus, dass man die stärkere Krümmung in demjenigen Meridian zu suchen hat, in welchem sich, im aufrechten Bilde gesehen, die längere Axe der ovalerscheinenden Papille findet, während im umgekehrten Bilde in derselben Richtung die kürzere Axe gelegen ist. — Es ist wohl zu bemerken, dass nur die gegenseitige Controlle beider Untersuchungsmethoden für Astigmatismus argumentirt. Man darf von der, nach einer von beiden Methoden allein beobachteten ellipsoiden Papillenform um so weniger auf Astigmatismus schliessen, als die Papille in der That nicht immer vollkommen kreisrund ist, oder auch wohl aus anderen Gründen und namentlich wegen Ausbuchtungen der Sklera in ihrer nächsten Nachbarschaft, nicht selten oval erscheint ohne es wirklich zu sein. — Bei der Prüfung im umgekehrten Bilde hat man überdies noch wohl zu beachten, dass eine Schiefhaltung der Objectivlinse gleichfalls eine Verziehung der scheinbaren Papillenform sowie überhaupt des Augenhintergrundbildes zur Folge haben kann. Es

ist also für die hier in Frage, stehende Prüfung eine möglichst centrirte Haltung der Objectivlinse empfehlenswerth.

Endlich hat Donders noch auf einen anderen Umstand aufmerksam gemacht. Das untersuchende Auge, als emmetropisch vorausgesetzt, erkennt (im aufrechten Bilde) in dem untersuchten Auge, wenn dieses gleichfalls emmetropisch oder doch nicht astigmatisch ist, die sämmtlichen von der Papille ausgehenden Gefässe, unter gleicher Accommodationsanspannung mit vollkommen gleicher Deutlichkeit. Ist dagegen das untersuchte Auge astigmatisch, so bemerkt man, dass die in horizontaler Richtung verlaufenden Gefässe undeutlich werden wenn man die verticalen vollkommen deutlich sieht und bemerkt, dass es einer veränderten Accommodationseinstellung bedarf, wenn man die horizontalen Gefässe scharf sehen will, wobei alsdann die verticalen wieder in Undeutlichkeit verschwimmen.

Dieser Refractionsfehler kann nun durch die Hülfe cylindrischer Gläser corrigirt werden. — Ein Glas nämlich, welches auf der einen Seite plan geschliffen ist und dessen andere (concave oder convexe) Fläche der Oberfläche eines Cylinders entspricht, wird in der Richtung der Axe des Cylinders gar keine refractive Wirkung haben, während es in der darauf senkrechten Richtung ebenso wirken wird, wie ein plansphärisches Glas von gleichem Krümmungshalbmesser (Vgl. S. 773). Es ist aber leicht zu verstehen, dass das Sehvermögen eines Auges, welches in einer Meridianrichtung stärker bricht als in der darauf senkrechten, verbessert werden muss durch ein plancylindrisches Glas, dessen Axe mit der einen dieser beiden Richtungen zusammenfällt und dessen cylindrische Krümmung die Lichtbrechung in der darauf senkrechten Richtung, entweder — durch entsprechende Convexität — vermehrt wenn sie zu schwach war, oder vermindert — durch entsprechende Concavität — wenn die Brechung in dieser Richtung zu stark war.

Die cylindrischen Gläser dienen also nicht nur zur Correction, sondern zunächst schon zur Diagnose des Astigmatismus; denn wenn sich die mangelhafte Deutlichkeit des Sehens durch plan-cylindrische Brillen ausgleichen lässt, so ist damit schon die astigmatische Beschaffenheit des Auges bewiesen.

Eintheilung. — Kein menschliches Auge ist völlig frei von Astigmatismus; derselbe kann indessen so niederen Grades sein, dass er keinerlei Sehstörung verursacht, ja dass es einer sehr scharfen Beobachtung bedarf um seine Existenz überhaupt nur zu entdecken. — Es ist a priori schon unwahrscheinlich, dass die Krümmung der Hornhaut mit einer Rotationsoberfläche um die Gesichtslinie mathematisch genau übereinstimmen sollte, und ophthalmometrische Messungen ihrer Krümmungsform haben überdies auch gezeigt, dass der Halbmesser des verticalen Meridians von dem Halbmesser des horizontalen Meridians sehr gewöhnlich um Grössen differirt, die den wahrscheinlichen Messungsfehler weit übersteigen.

Wenn die Differenz der Krümmungsform in beiden Meridianen, den Werth von 0,15 Mm. nicht erreicht oder doch nicht übersteigt, so sind die daraus hervorgehenden Sehstörungen so gering, dass der Fehler vernachlässigt werden kann. Man spricht in solchem Falle nur von regelmässigem Astigmatismus des normalen Auges, wobei die Vorstellung eines krankhaften Zustandes völlig ausgeschlossen bleibt. Klinisch genommen ist der krankhafte Astigmatismus gleich Null, wenn die Sehschärfe — mit oder ohne Hülfe sphärischer Correctionsgläser — normal (= 1) gefunden wird, resp. durch cylindrische Gläser nicht verbessert werden kann. Man

nimmt an, dass dieses noch stattfinde, so lange der Astigmatismus die Höhe von $^1/_{40}$ nicht erreicht.

Abgesehen von diesem normalen und jedem gesunden emmetropischen Auge zukömmlichen Astigmatismus, welcher sich lediglich durch seine Geringgradigkeit von dem krankhaften unterscheidet, wird letzterer eingetheilt in:

1) regelmässigen und } Astigmatismus.
2) unregelmässigen }

Regelmässig nennt man den Astigmatismus, wenn die Verschiedenheit der Brechung sich auf zwei Hauptmeridiane zurückführen lässt, oder wenn der optische Fehler durch cylindrische Gläser corrigirbar ist. Unregelmässig nennt man ihn dagegen, wenn die brechenden Oberflächen nicht mehr als Rotationsoberflächen regelmässiger Kegelschnittscurven aufgefasst werden können. In diesem Falle fehlt es an einer den Trennungsoberflächen in allen ihren Meridianen gemeinsamen optischen Axe, und eine compensatorische Correction könnte nur durch sehr complicirte, gleichfalls unregelmässig construirte Glasformen zu Stande gebracht werden, worauf natürlicherweise in der Regel verzichtet werden muss. Der unregelmässige Astigmatismus ist also, durch gewöhnliche Cylindergläser, nicht corrigirbar.

Nach einem anderen Eintheilungsgrunde könnte man den Astigmatismus als angeboren oder als erworben unterscheiden. Der erworbene Astigmatismus kommt jedoch als solcher nur selten in Betracht, weil die ihm zu Grunde liegenden ursächlichen Erkrankungen, die Aufmerksamkeit des Arztes vorwiegend in Anspruch nehmen.

Endlich muss noch berücksichtigt werden, dass Astig matismus auch noch mit Myopie oder mit Hypermetropie complicirt, ja dass das astigmatische Auge sogar in einem seiner Meridiane myopisch und in den anderen hypermetropisch sein kann. Wir unterscheiden demzufolge:

1) Myopischen }
2) Hypermetropischen } Astigmatismus.
3) Gemischten }

Sowie sich im normalen Auge die von der Kugelform abweichende Krümmung der Hornhaut dadurch unterscheidet, dass der Krümmungshalbmesser in verticaler Richtung kürzer zu sein pflegt als in horizontaler Richtung (normaler Astigmatismus), so scheint die vorwiegende Kürze des verticalen Halbmessers, bei dem krankhaften oder abnormen Astigmatismus eine fast ausnahmslose Regel zu sein.

Diagnose und methodische Prüfung. — Bei dem regelmässigen, mit Ametropie verbundenen Astigmatismus ist dreierlei zu prüfen, nämlich:

1) Der Grad der Ametropie,

2) die Richtung der beiden Meridiane, in welchen das Maximum und das Minimum der Brechung Statt findet und

3) der Grad des Astigmatismus.

Die Schwierigkeit der Prüfung liegt hauptsächlich darin, dass diese drei Fragen so zu sagen gleichzeitig beantwortet werden müssen; denn es ist schwer und meistentheils unmöglich, jede derselben ganz von der anderen zu isoliren und für sich allein genau zu prüfen. Da nun diese Prüfungen nicht gleichzeitig gemacht werden können, so müssen sie versuchsweise nach einander vorgenommen und wiederholt werden, indem man sich den richtigen Correctionen allmälig immer mehr annähert. Man erleichtert sich die Aufgabe ganz ungemein, wenn man es im gegebenen Falle für erlaubt hält, die Accommodation durch Atropineinträufelung zu para-

lysiren. In einzelnen Fällen, und namentlich bei der Combination des Astigmatismus mit Hypermetropie, wird man sogar die Atropinparalyse fast gar nicht umgehen können.

Die Prüfung dieser drei Qualitäten des Astigmatismus geschieht am besten in der oben angegebenen Reihenfolge.

1) Wenn das für die Ferne am besten corrigirende sphärische Glas gesucht und aufgefunden worden ist, und wenn, trotz der Hülfe dieses besten Glases, die Sehschärfe nicht bis auf die normale Höhe gebracht werden kann, so hat man es offenbar nicht mit einer einfachen Myopie oder Hypermetropie zu thun. Die weiter fortzusetzende Prüfung muss alsdann auf Astigmatismus, und zwar zunächst auf die Meridianrichtung der stärksten und schwächsten Brechung, gerichtet werden.

2) Die Prüfung der Meridianrichtung wird am besten mit einem entfernten hellen, unter ungenauer Accommodation betrachteten Punkte vorgenommen. Ein solcher Lichtpunkt erscheint selbst dem normalen Auge vorzugsweise nach einer Richtung hin verlängert, und zwar wird man durch abwechselnde Benutzung schwacher sphärischer Concav- oder Convexgläser die Erscheinung noch deutlicher hervortreten lassen können. Sucht man nun die also gefundenen Meridianrichtungen der stärksten und der schwächsten Brechung durch Hülfe eines stenopäischen Spaltes zu isoliren, so dass nur die der Spaltenrichtung correspondirende Hornhautoberfläche bei Hervorbringung des Netzhautbildes zur Concurrenz gelangt, so lässt sich fernerhin leicht ermitteln, ob die Sehschärfe in diesen beiden Richtungen (Minimum und Maximum) im Vergleich zu den von der übrigen Hornhautfläche hervorgebrachten Bildern durch concave oder convexe Gläser erhöht werden kann oder nicht. — Lässt sie sich nicht erhöhen, dann ist ein pathologischer Astigmatismus nicht vorhanden; lässt sie sich aber erhöhen, dann giebt dasjenige Glas, welches am besten corrigirt, den Grad der Myopie oder Hypermetropie dieses bestimmten Meridianes an.

3) Grad des Astigmatismus. — Die Differenz des Brechungszustandes in den beiden Hauptmeridianen bezeichnet den Grad des Astigmatismus. — Dies muss noch etwas genauer erläutert werden.

Es sei der Brechungszustand in dem einen Meridian ausgedrückt durch den Bruch $\frac{1}{a}$ in dem anderen durch den Bruch $\frac{1}{b}$ oder, mit anderen Worten: ein sphärisches Glas von a Zoll Brennweite möge den ametropischen Brechungszustand in dem einen, und ein solches von b Zoll Brennweite den Brechungszustand in dem anderen Hauptmeridian genau corrigiren, so würde der Grad des Astigmatismus (As) auszudrücken sein durch die Gleichung:

$$As = \frac{1}{a} - \frac{1}{b}$$

Da nun aber die Werthe von a und b im Allgemeinen drei verschiedene Bedeutungen annehmen können, je nachdem sie negativ (Myopie) oder positiv (Hypermetropie) oder unendlich gross (Emmetropie) werden, so folgt hieraus, dass es 6 verschiedene Formen von Astigmatismus geben muss, die wir (nach Donders) in folgender Weise zu benennen und zu bezeichnen haben.

1) Myopischer Astigmatismus.

a) Einfacher, wenn in dem einen Meridian die Brechung einem myopischen, in dem anderen einem emmetropischen Auge entspricht, oder wenn a negativ und b $= \infty$ wird. (Am).

b) Zusammengesetzter, wenn in beiden Meridianen die un-

gleichen Brechungsverhältnisse einem myopischen Auge entsprechen, oder wenn a und b negativ gefunden worden sind (M + Am).

2) Hypermetropischer Astigmatismus, welcher in ganz analoger Weise, aber mit umgekehrten Vorzeichen, entweder

a) einfach (Ah), oder

b) zusammengesetzt (H + Ah) sein kann. Endlich

3) Gemischter Astigmatismus, bei welchem überwiegend sein kann, entweder

a) Myopie (Amh), oder

b) Hypermetropie (Ahm).

In Bezug auf den Unterschied zwischen zusammengesetztem und einfachem Astigmatismus bleibt noch zu bemerken, dass eine absolute Grenze nicht gezogen werden kann. Selten werden sich Fälle finden, in denen die Emmetropie in dem einen der beiden Meridiane ganz vollkommen ist. Man nennt aber den Astigmatismus noch einfach, wenn die Ametropie in dem einen der beiden Meridiane nicht mehr als etwa $^1/_{80}$ oder wenn sie noch weniger beträgt.

Andere Prüfungsmethoden. — Um das Vorhandensein und die nähere Beschaffenheit des Astigmatismus zu ermitteln, sind nebst der soeben angegebenen methodischen Prüfung noch viele andere verschiedene Methoden angegeben und empfohlen worden. Auf genauere Beschreibung derselben können wir indessen nicht näher eingehen und bemerken darüber nur, dass die einfachste, aber freilich auch die oberflächlichste Prüfung, in der vergleichenden Beurtheilung der Deutlichkeit horizontaler und verticaler Parallellinien besteht. (Vergl. Fig. 82 u. 83). — Anstatt der Parallellinien kann man sich, noch zweckmässiger, zweier Druckschriften von gleicher Grössenbeschaffenheit bedienen, deren eine horizontal, die andere, unmittelbar daneben, vertical aufgestellt wird. Beide Druckschriften müssen in gegebener Entfernung, mit dem bestpassenden Cylinderglase, in gleicher Deutlichkeit erscheinen und mit gleicher Leichtigkeit gelesen werden können. Das bestpassende Cylinderglas muss durch den Versuch ermittelt werden; und zwar muss bei diesen Versuchen — nach vorausgegangener bestmöglicher Correction der Ametropie (Myopie oder Hypermetropie) — ein schwaches, und nach und nach ein immer stärkeres, concaves oder convexes Cylinderglas vor dem Auge solange herumgedreht werden, bis man dasjenige Glas und diejenige Stellung ausfindig gemacht hat, in welcher horizontal und vertical laufende Druckschrift mit gleicher Deutlichkeit gelesen werden kann.

Fig. 82.

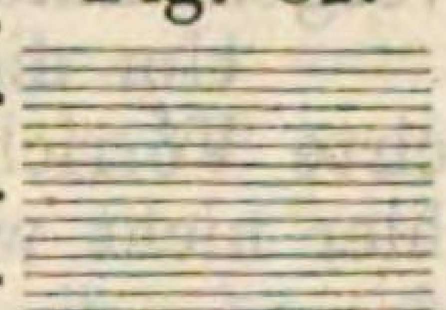


Fig. 83.



Dieser Versuch sollte übrigens, auch nach vorausgegangener methodischer Prüfung des Astigmatismus, als Controlle der Prüfung, niemals vernachlässigt werden.

Unter den besonderen Vorrichtungen, die zur Prüfung und Feststellung des Astigmatismus erfunden und angegeben worden sind, verdient die sogen. astigmatische Linse von Stokes einer namentlichen Erwähnung. — Dieselbe besteht, ihrem Principe nach, aus zwei plan-cylindrischen Gläsern, von denen das eine convex, das andere — mit gleichem Krümmungshalbmesser — concav geschliffen ist. Beide Cylinderlinsen sind mit ihren planen Flächen gegen einander gekehrt und, in der Ebene dieser Planflächen, um einander drehbar. Es ist leicht ersichtlich, dass, wenn die Cylinderaxen beider Gläser in gleichem Sinne laufen, die Combination beider ein gebogenes Planglas repräsentirt, welches eine kaum beachtenswerthe dioptrische Wirkung hat. Wenn dagegen beide Cylin-

deraxen rechtwinklig gegen einander stehen, so tritt das Maximum der cylindrischen Wirkung ein, während durch alle Zwischenstellungen (zwischen 0° und 90°) jedes beliebige, schwächer als das Maximum wirkende Cylinderglas repräsentirt werden kann. — Dieses Doppelglas wird nun zunächst — unter beliebiger cylindrischer Einstellung — in toto um die Gesichtslinie herumgedreht, bis man diejenige Stellung ausfindig gemacht hat, in welcher es die vortheilhaftesten Bilder giebt, und nun wird, durch Verdrehung der beiden Gläser gegeneinander, die erforderliche Stärke der cylindrischen Wirkung versuchsweise ermittelt. Nach einer von Donders angegebenen, etwas veränderten Construction dieses Instrumentchen's*) lässt sich die gefundene Stellung des Meridians sowohl, wie die Brennweite einer, der Combination entsprechenden, einfachen cylindrischen Linse, am Rande des Instrumentes ablesen.

Der Grund, warum die Stokes'sche Linse in der Regel nur unvollkommene Resultate giebt, liegt hauptsächlich in der Ungenauigkeit der Accommodation. Wenn nämlich, aufeinander etwa senkrecht stehende Meridiane ungleiche Brechung haben — wenn also Astigmatismus vorhanden ist — so wird das Auge, bei Betrachtung eines multiplen Gegenstandes, wie z. B. einer Druckschrift, stets im Kampfe sein um das Accommodationsmaass, welches der Richtung des einen oder der Richtung des anderen der beiden ungleichen Meridiane am besten entspricht. Es wird daher, trotz der Bestimmtheit der Entfernung eines Gesichtsobjectes, die Accommodation nicht genau fixirt werden können, sondern in steter Schwankung zwischen der Horizontal- und Verticalrichtung begriffen sein. Hieraus folgt, dass die Stokes'sche Linse nur dann genaue Versuchsresultate erwarten lässt, wenn die Versuche unter Accommodationsparalyse vorgenommen werden.

Um diesem Uebelstande auszuweichen, hat nun Javal eine complicirte Vorrichtung anfertigen lassen, deren ausführliche Beschreibung**) hier nicht wiedergegeben werden kann. Im Wesentlichen aber beruht sie darauf, dass der Astigmatismus jedes Auges bei binoculärer Fixation bestimmt wird, wodurch es möglich wird, die Convergenzstellung der Augen beliebig zu reguliren, und — insofern die Accommodation in gewisser Abhängigkeit steht von der Convergenzstellung — auf diese Weise indirect auch die Accommodation bis zu gewissem Grade zu beherrschen. In der That soll, nach Versicherung des Erfinders, dieses Instrument ausgezeichnete Dienste leisten.

Ursachen. Nachdem wir die Prüfungsmethoden besprochen, durch deren Hülfe sich das Vorhandensein, sowie der Grad eines vorhandenen Astigmatismus ermitteln lässt, bleibt uns noch übrig nach dessen Ursachen und nach dessen wahrem Sitze zu forschen.

Die Genauigkeit, mit welcher wir gegenwärtig die Krümmung der Hornhautoberfläche nach allen ihren Richtungen bestimmen können, erlaubt uns, den Antheil, welchen diese an einem vorliegenden Falle von Astigmatismus hat, mit grosser Sicherheit zu berechnen.

Sofern nun die subjectiven Prüfungsergebnisse mit dem berechneten Hornhaut-Astigmatismus nicht übereinstimmen, sind wir zu dem Schlusse berechtigt, dass die Linse — denn ausser der Linse und der Hornhaut

*) Die Herren Pätz und Flohr in Berlin halten diese Instrumente vorräthig.

**) Das Instrument wurde beschrieben, in den Monatsbl. f. Augenheilk. III (1865) S. 336 und noch ausführlicher mit hinzugefügten zahlreichen Abbildungen in den Annales d'Oculistique LV (9 Ser. T. 5) p. 5 u. f.

sind in dem menschlichen Auge keine Trennungsflächen vorhanden, welche Astigmatismus veranlassen könnten — den fehlenden Antheil zu tragen hat.

Die bisherigen Messungen haben gelehrt, dass, in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle, nur die Hornhaut den Astigmatismus bedingt, dass zuweilen die Linsenform zu dessen Entstehung mit beiträgt, dass sie öfter noch den von der Hornhaut abhängigen Astigmatismus compensirt, und dass sie nur ganz ausnahmsweise denselben vergrössern hilft, oder selbst für sich allein verschuldet. — Letzteres findet fast nur dann Statt, wenn die Linse, aus ihren natürlichen Verbindungen theilweise gelöst, eine pathologische Schrägstellung angenommen hat, oder wenn sie an angeborener Missbildung oder Schrägstellung leidet. In diesem zweiten Falle pflegt aber in der Regel auch die Hornhaut an anomaler Krümmungsform zu leiden.

Da der Astigmatismus ausschliesslich auf Formfehlern der brechenden Medien des Auges beruht, so lässt sich von vorneherein schon annehmen, dass diese Formfehler in der Mehrzahl der Fälle angeboren sind. Meistens findet sich, in den beiden Augen desselben Individuum, der Grad und die Meridianlage des Astigmatismus ziemlich gleichmässig und symmetrisch vertheilt. Indessen kommen doch auch zahlreiche Fälle sehr grosser Refractionsungleichheit beider Augen vor; insbesondere sind Fälle von Emmetropie des einen und hochgradigem Astigmatismus des anderen Auges nicht so ganz selten. Donders will unter solchen Verhältnissen stets zugleich eine auffallende Asymmetrie der Knochenbildung des Gesichtes beobachtet haben, wodurch die ursprünglich angeborene Beschaffenheit des Gesichtsfehlers um so wahrscheinlicher gemacht wird. — Es kommen aber auch Fälle von acquirirtem Astigmatismus vor, die durch Cylindergläser, wenn nicht corrigirt, doch zuweilen wesentlich gebessert werden können. Hierher gehören namentlich fast alle operativ oder traumatisch verursachten Formveränderungen der Hornhaut, sowie auch solche Fälle, in denen wegen Leukom oder aus anderen Gründen, eine künstliche, excentrische Pupille angelegt werden musste, durch welche das Licht in das Auge hineinfällt. Freilich hat man es alsdann meistens mit (uncorrigirbarem) unregelmässigem Astigmatismus zu thun; oft genug findet sich aber, dass dieser anscheinend ganz unregelmässige Astigmatismus sich in einen regelmässigen und in einen unregelmässigen Antheil zerlegen lässt. Durch Correction des regelmässigen Antheils wird zuweilen noch eine erhebliche Verbesserung der Sehschärfe herbeigeführt.

Obwohl genau untersuchte Fälle von Astigmatismus nach Extractionen bis jetzt nur sparsam bekannt geworden sind*), so ist es doch ausser Zweifel, dass Fälle vorkommen, bei denen die Benutzung cylindrischer Gläser eine wesentliche Verbesserung der Sehschärfe herbeiführt. Wenn nun das Sehvermögen vor dem Beginne der Staarbildung normal gewesen, so müsste angenommen werden, dass damals ein gewisser Grad von Hornhautastigmatismus und Linsenastigmatismus sich compensirt habe, von denen — nach der Entfernung der Linse — nur noch der erstere zurückgeblieben und nun manifest geworden ist (von Graefe). Durch eine weniger correcte Wundheilung kann allerdings auch eine von der Kugelgestalt etwas abweichende Krümmungsform der Hornhaut entstehen; allein dieselbe wird nur einen, durch cylindrische Gläser kaum oder wenig corrigirbaren unregelmässigen Astigmatismus veranlassen, welcher sich

*) Vgl. Monatsbl. f. Augenheilk. III. 1865. S. 339 u. 342. — Med. Times and Gaz. Nr. 818 (3 March. 1866).

auch noch dadurch von jenem (dem regelmässigen Astigmatismus) unterscheidet, dass er sich im Laufe der Zeit zu Gunsten der Patienten wesentlich verbessert. — Jedenfalls bleibt es rathsam, wenn die Sehschärfe nach Staarextractionen den Erwartungen nicht vollkommen entspricht, die Prüfung auf astigmatische Fehlerquellen nicht unversucht zu lassen.

Nach bisherigen Erfahrungen scheint Astigmatismus etwas häufiger bei Männern als bei Frauen vorzukommen. Auch scheint es, als ob der hypermetropische Astigmatismus häufiger sei als der myopische; namentlich kommen die höchsten Grade von Astigmatismus fast ausschliesslich in Verbindung mit Hypermetropie vor; auch finden sich verhältnissmässig wenig Fälle von Hypermetropie (von 6 Fällen nur etwa 5), die ganz frei von Astigmatismus wären. Vielleicht liegt auch hierin zum Theil der Grund der bei Hypermetropie so oft vorgefundenen ungenügenden Sehschärfe.

Zur Correction des Astigmatismus. — Donders hat schon darauf aufmerksam gemacht, dass eine operative Behandlung des Astigmatismus durch doppelte Iridesis, recht wohl denkbar sei; allein mit Recht hat er sich zugleich gegen jeden Versuch einer solchen operativen Verbesserung des Gesichtsfehlers erklärt. Die Heilidee würde sich hierbei darauf gründen, dass eine schmale, nahe vor das Auge gehaltene Spaltöffnung, das Sehvermögen der Astigmatiker verbessert, indem sie die, in anderen Meridianen einfallenden Lichtstrahlen, von der Concurrenz (bei dem Zustandekommen des Netzhautbildchens) ausschliesst. Aehnlich müssten aber auch zwei, diametral einander gegenüber angelegte Iridesen wirken, weil sie der Pupille eine spaltförmige Gestalt (Katzenpupille) geben und ebenfalls den Ausschluss aller in anderen Meridianen einfallenden Lichtstrahlen bedingen. — Das den Myopen eigenthümliche Verengern der Lidspalte beim Sehen in die Ferne (Blinzeln), wodurch die Pupille von oben und unten spaltförmig eingeengt wird, erscheint aus ähnlichen Gründen sehr wohl zugleich zur Verbesserung des Astigmatismus geeignet, und dient wahrscheinlicher Weise ebenso oft, wenn nicht öfter, hierzu, als zur Verbesserung der Myopie durch Verkleinerung der Zerstreuungskreise (Vergl. S. 801). Etymologisch genommen würde demzufolge das Wort Myopie ohne Unterschied auch auf die Astigmatiker ausgedehnt werden können. Ja, es ist sogar eine Frage, ob die Astigmatiker den Namen der Myopie nicht vielleicht mit noch grösserem Rechte wie die Myopen ausschliesslich für sich in Anspruch nehmen könnten, wenn es nicht dem Sprachgebrauche zuwiderlaufend wäre.

Zur Ergänzung dessen, was über cylindrische Brillen im Allgemeinen bereits gesagt wurde, muss hier noch hinzugefügt werden, dass man solche Gläser, welche auf ihren beiden Oberflächen cylindrisch geschliffen sind, bicylindrisch nennt. Man verbindet — indem man sie als zwei plancylindrische, mit ihren Planflächen verschmolzene Gläser betrachtet — die Brennweiten dieser beiden Gläser durch das Zeichen des rechten Winkels $\ulcorner$, um damit anzudeuten, dass die Cylinderaxen sich unter rechten Winkeln kreuzen sollen. — Ein bicylindrisches Glas, welches z. B. in einer Richtung die Wirkung einer collectiven Linse von 12 Zoll Brennweite, und in der darauf senkrechten Richtung die Wirkung einer dispansiven Linse von 24 Zoll Brennweite haben sollte, würde auf folgende Weise auszudrücken sein:

$$^1/_{12}\ c \ulcorner - {}^1/_{24}\ c$$

wobei der hinzugefügte Buchstabe c die Cylinderkrümmung andeutet.

Gläser, die auf einer Seite sphärisch, auf der anderen cylindrisch geschliffen sind, nennt man sphärisch-cylindrische Gläser, und denkt

sie sich in ähnlicher Weise aus einer plansphärischen und einer plancylindrischen Linse verschmolzen, deren Werthe durch das Zeichen ⊃ oder ⌒ mit einander verbunden werden. Sollte in dem obigen Beispiel, anstatt der collectiv-cylindrischen Linse, eine sphärisch-collective Linse von gleicher Brennweite gesetzt werden, so würde man schreiben müssen:

$$\,^1/_{12}\ s \supset -\ ^1/_{24}\ c \text{ oder } \overbrace{^1/_{12}\ s -\ ^1/_{24}\ c}$$

wobei der Buchstabe s die Sphäricität der Oberfläche anzeigt.

Hiernach wird es nun nicht schwer sein die für den besonderen Fall erforderlichen Brillen zu verschreiben, nachdem auch die Optiker, welche mit prismatischen Brillen Handel treiben, mit der Bedeutung dieser Schreibweise bereits bekannt gemacht worden sind.

Die Theorie der Correction des Astigmatismus durch cylindrische Gläser ist so einfach und leicht, dass sie kaum eine ausführlichere Erörterung bedürfte, wenn nicht der praktischen Anwendung dieser Gläser mancherlei Schwierigkeiten im Wege stünden. — In der That, wenn einmal das Maximum des Unterschiedes der Refraction in den zwei Hauptmeridianen eines astigmatischen Auges gefunden ist, so wird der Astigmatismus fast vollständig corrigirt, wenn man zwei plancylindrische Gläser durch ihre Planflächen so mit einander verbindet, dass die beiden Cylinderaxen mit den beiden Meridianen differentester Brechung gleiche Lage haben, und dass jede der beiden Cylinderkrümmungen den in den resp. beiden Hauptmeridianen gefundenen Brechungsfehler corrigirt. — Selbstverständlich können die beiden plan-cylindrischen Gläser durch ein einziges bicylindrisches Glas ersetzt werden, und ebenso wird ein einziges plancylindrisches Glas genügen, wenn in einem der beiden Hauptmeridiane, emmetropische Brechungsverhältnisse gefunden wurden.

Da das plancylindrische Glas seine stärkste refractive Wirkung auf den zu seiner Axe senkrecht verlaufenden Meridian ausübt, und sich gegen den zur Cylinderaxe gleichlaufenden Meridian ebenso wie ein Planglas verhält, so ist es klar, dass die (verschiedene) Brechung zweier Hauptmeridiane — vorausgesetzt, dass diese einen rechten Winkel mit einander einschliessen — genau corrigirt werden kann. Insofern aber angenommen werden darf, dass die Brechungsverhältnisse in den übrigen Meridianen ebenso wie bei einem bicylindrischen Brillenglas, allmälich von einem Maximum zum anderen übergehen, so lässt sich auch annehmen, dass der vorhandene Fehler, wenn er in den beiden Hauptmeridianen genau corrigirt ist, in allen Meridianen corrigirt sei. Schneiden sich aber die beiden Hauptmeridiane nicht unter einem rechten Winkel, oder unter einem Winkel, der von dem rechten Winkel merklich differirt, so lässt sich der etwa vorgefundene Brechungsfehler auch in den Hauptmeridianen nicht genau corrigiren, weil alsdann die Nullwirkung des einen plancylindrischen Glases nicht mit der Hauptwirkung des anderen zusammenfällt, und folgeweise auch die übrigen Meridiane nicht auf gleichmässige Ausgleichung der fehlerhaften Refraction Anspruch machen können. Ist endlich der Astigmatismus völlig unregelmässig, dann kann er durch cylindrische Gläser zwar etwas gebessert, aber nicht vollständig corrigirt werden.

Erinnern wir uns nun der 6 verschiedenen Formen von Astigmatismus, deren wir oben S. 838 erwähnt haben, und wählen wir für die beiden Brennweiten der plansphärischen oder plancylindrischen Gläser, aus welchen wir uns das definitiv corrigirende Glas zusammengesetzt denken, die Buchstaben a und b, so würden wir folgende 6 correspondirende Glasformen erhalten:

1) Für den einfach myopischen Astigmatismus (Am)

$$-\frac{1}{a}c \ulcorner \frac{1}{\infty}$$

2) für den zusammengesetzt myopischen Astigmatismus (M + Am).

$$-\frac{1}{a}c \ulcorner -\frac{1}{b}c \text{ oder auch } -\frac{1}{a}s \frown -\frac{b+a}{ab}c$$

Völlig übereinstimmende Formen mit abgeänderten Vorzeichen erhalten wir

3) und 4) für den einfachen und zusammengesetzten hypermetropischen Astigmatismus (Ah u. H + Ah).

5) und 6) für den gemischten Astigmatismus (Amh und Ahm) erhalten wir endlich:

$$\pm\frac{1}{a}c \ulcorner \mp\frac{1}{b}c \text{ oder auch}$$

$$\pm\frac{1}{a}s \frown \pm\frac{b-a}{ab}c$$

Die Buchstaben s und c bezeichnen — wie bekannt — die sphärische (s) und die cylindrische (c) Krümmungsform.

Die Bedeutung des durch $\frown$ verbundenen Ausdrucks ist leicht zu verstehen. Wenn nämlich aus irgend einem Grunde vorgezogen wird, anstatt eines bicylindrischen, ein sphärisch-cylindrisches Glas zu wählen, so ist klar, dass der sphärische Antheil seine Wirkung auf die ganze brechende Oberfläche und demnach auch auf denjenigen Meridian erstreckt, welcher durch den cylindrischen Antheil corrigirt werden soll. — Gehört aber der zu corrigirende Astigmatismus unter die zusammengesetzte, aber ungemischte Form, so wird der sphärische Antheil der Linse, welcher den einen Meridian des astigmatischen Auges zu corrigiren bestimmt ist, zugleich die Brechung in dem anderen, senkrecht zu ihm stehenden Hauptmeridian mitcorrigiren, resp. übercorrigiren, je nachdem die sphärische Krümmung dem schwächer oder dem stärker brechenden Meridian entspricht.

Demgemäss muss nun auch die Krümmung der cylindrischen Glasfläche modificirt werden.

Wenn also z. B. für einen zusammengesetzt myopischen Astigmatismus, (zweite Form) anstatt einer bicylindrischen Brille von der Gestalt:

$$-\frac{1}{a}c \ulcorner -\frac{1}{b}c$$

eine solche gegeben werden soll, an welcher die eine Fläche sphärisch geschliffen ist $\left(-\frac{1}{a}s\right)$, so muss von der cylindrischen Fläche, $\frac{1}{a}$ in Abzug gebracht werden. Die zweite Fläche muss also die Form

$$\left(-\frac{1}{a}\right)-\left(-\frac{1}{b}\right)=-\frac{b+a}{ab}$$

annehmen und mithin die ganze Glasform ausgedrückt werden durch:

$$-\frac{1}{a}s \frown -\frac{b+a}{ab}$$

Die Gründe, welche Veranlassung dazu geben können, die eine Glasfläche sphärisch schleifen zu lassen und die Krümmung der cylindrischen Fläche entsprechend zu compensiren, wollen wir nicht ausführlicher erörtern; wir bemerken darüber nur, dass man sich schwerlich veranlasst sehen wird, die Correction des stärker brechenden Meridians durch eine sphärische Fläche zu bewirken, wodurch die Brechung in dem anderen Meridian übercorrigirt werden muss, und dass man sich noch weniger dazu entschliessen wird, sphärische Flächen bei gemischtem Astig-

matismus in Anwendung zu ziehen, weil hierbei unter allen Umständen eine Uebercorrection in der anderen Richtung Statt finden würde. — Im Allgemeinen beschränkt sich also die Anwendbarkeit sphärisch-cylindrischer Brillen auf die Fälle von zusammengesetztem Astigmatismus beider Refractionsformen, und zwar zumeist nur auf die leichteren Grade desselben.

Wenn nun — wie wir zugeben müssen — die genaue Diagnose des Astigmatismus nicht ganz ohne Schwierigkeit ist, so darf doch behauptet werden, dass, nach gestellter Diagnose, die Wahl der passendsten Cylindergläser keine grossen Schwierigkeiten mehr darbietet. Die genaue Diagnose giebt selbst alle zur Beantwortung erforderlichen Daten, und es handelt sich bei der definitiven Brillenwahl nur noch darum, das Alter und die Accommodationsbreite, sowie die Beschäftigung und besonders die Entfernungen, in welcher das Auge vorzugsweise gebraucht werden soll, gehörig zu berücksichtigen.

Es verdient schliesslich noch angemerkt zu werden, dass schräg vor das Auge gehaltene sphärische Gläser, den Astigmatismus gleichfalls bis zu gewissem Grade zu verbessern im Stande sind. Man kann sich durch den Versuch sehr leicht davon überzeugen, dass die Bildverzerrung, welche durch das Schiefstehen sphärischer Gläser hervorgerufen wird, durch ein entsprechendes Cylinderglas, wenn es dem schrägstehenden sphärischen Glase noch hinzugefügt wird, in auffallender Weise corrigirt werden kann. — Die Schrägstellung sphärischer Gläser ist indessen in allgemeinerer Weise bis jetzt noch nicht zur Correction des Astigmatismus verwerthet worden. Man begegnet aber gar nicht selten brillentragenden Refractionskranken, welche mit besonderer Vorliebe durch den Rand der Brillengläser, und nicht durch deren Mitte, mithin schräg durch dieselben, hindurchsehen. Bei genauerer Untersuchung würde sich in solchen Fällen vielleicht oftmals finden, dass die Patienten einen geringen Grad von Astigmatismus instinctiv dadurch verbessern.

Historisches. — Das Verdienst, die Lehre vom Astigmatismus in die Augenheilkunde eingeführt zu haben, gebührt unstreitig dem Herrn Prof. Donders, dessen erschöpfender Abhandlung über diesen Gegenstand*) wir unsere gegenwärtigen Kenntnisse der Existenz und der Correctionsmittel dieses Refractionsfehlers zu danken haben. Inzwischen ist es von Donders selbst schon genügend hervorgehoben worden, dass das Verdienst der ersten Auffindung des Fehlers und der zu seiner Abhülfe erforderlichen optischen Correction, nicht ihm selbst, sondern älteren Autoren gebühre; auch muss noch hinzugefügt werden, dass sogar das häufige Vorkommen dieses Brechungsfehlers, Einzelnen jener älteren Autoren nicht ganz unbekannt geblieben ist.

Die erste vollkommen befriedigende Veröffentlichung über das Wesen des Astigmatismus und seiner Correction durch cylindrische Gläser, wird dem englischen Astronomen Airy (1827) zugeschrieben. Airy litt selbst an diesem, mit Kurzsichtigkeit verbundenen Fehler und berechnete das zur Correction seines doppelten Refractionsfehlers erforderliche Brillenglas. — Vor ihm — nämlich schon im Anfange dieses Jahrhunderts — scheint jedoch Thomas Young, welcher gleichfalls an Astigmatismus litt, und welchen Donders als den ersten Entdecker des Astigmatismus bezeichnet, ebenfalls schon eine vollkommen richtige Ein-

*) Ueber Astigmatismus und cylindrische Gläser. Berlin 1862. Eine Holländische, Englische und Französische Uebersetzung erschien fast gleichzeitig.

sicht in das Wesen dieser Erkrankung gehabt zu haben. Angeregt durch die Arbeiten der genannten beiden, wissenschaftlich hoch hervorragenden Forscher wurden nun, jedoch viel später (1848) und fast ausschliesslich von englischen Autoren, einige weitere Beobachtungen publicirt (Stokes, Goode u. A). und das üblich gebliebene Wort „Astigmatismus" in Vorschlag gebracht.

Inzwischen konnte der wahre Sitz des Astigmatismus in so früher Zeit nur vermuthungsweise aufgefunden werden und wurde theils auf Formfehler oder auf Schiefstand der Linse (Young), theils aber auch auf Formfehler der Hornhautkrümmung zurückgeführt (Gerson). Eine genaue Ermittlung konnte erst durch die Hülfe der zur Bestimmung von Hornhaut- und Linsenkrümmungen am Lebenden, von Helmholtz eingeführten Messungsinstrumente, erreicht werden.

Geissler hat das Verdienst eine längst vergessene Dissertation (v. 1810) von G. H. Gerson aus Hamburg wieder hervorgezogen zu haben, aus welcher zu ersehen, dass es ihrem Verf., sowie besonders dem Physiker Fischer in Berlin, sehr wohl bekannt war, dass wagerechte und verticale Parallellinien von ein und demselben Auge häufig in ganz verschiedenen Entfernungen mit gleicher Deutlichkeit erkannt werden. Der Verf. der Dissertation giebt an, dass bei verschiedenen Personen bald die lothrechten und bald die wagerechten Striche in der Nähe deutlicher erscheinen als in der Ferne und umgekehrt, und richtete, nachdem er die Linse als Ursache des Fehlers ausgeschlossen, seine ganze Aufmerksamkeit auf Messung der Krümmungsdifferenzen der Hornhautoberfläche in ihren verschiedenen Meridianen an todten und ausgeschnittenen Augen. Wenn seine, immerhin wohl unvollkommenen Messungen, welche mit eigens hierzu angefertigten, sogen. Leeren ausgeführt wurden, zu keinem recht überzeugenden Resultate geführt haben, so ist daran weniger, die Unvollkommenheit der Messungsmethode, als vielmehr hauptsächlich der Umstand Schuld, dass ihm der Zufall kein hochgradig oder pathologisch astigmatisches Auge zur Untersuchung in die Hände geführt hat. Ist nun hierdurch die sehr frühe und selbstständige Kenntniss des Astigmatismus in Deutschland hinreichend bewiesen, so muss doch noch hinzugefügt werden, dass Verf. die Möglichkeit einer Correction durch optische Mittel vollkommen unbeachtet und unberücksichtigt gelassen hat.

In Frankreich scheint der Astigmatismus am längsten unbekannt geblieben zu sein; dort wurde (am 7. Aug. 1865) ein von C. M. Goulier im Juli 1852 der Academie übergebenes versiegeltes Schreiben eröffnet, aus welchem hervorgeht, dass dem Verf. der fragliche Gesichtsfehler schon damals bekannt gewesen, dass er denselben mit Hülfe eines Fernrohroculars genauer geprüft und gefunden hat, dass viele Personen an diesem Fehler leiden.

Dagegen ist es vielleicht am richtigen Platze, hier rühmend hervorzuheben, dass der französische Mathematiker Sturm die theoretischen Bedingungen des Astigmatismus mit einem grossen Aufwande mathematischen Scharfsinnes, vollkommen erschöpfend studirt hat. Es ist zwar bekannt, dass Sturm*) seine Abhandlung geschrieben hat, in der Absicht damit zu beweisen, dass eine Formveränderung des Auges bei der Accommodation für Nähe und Ferne durchaus unnöthig sei. Seine Abhandlung ist aber nichts Anderes als eine theoretische Untersuchung

*) Ueber die Theorie des Sehens in Poggendorff's Annalen Bd. 65.

der optischen Wirkung solcher krummen Oberflächen, deren verschiedene Meridiane ungleiche Krümmungshalbmesser haben, d. h. mit anderen Worten, eine Untersuchung der optischen Bedingungen des Astigmatismus.

Genauere und ausführlichere historische Angaben über unsere Kenntnisse des Astigmatismus finden sich bei Donders in seinen verschiedenen hierauf bezüglichen Werken, sowie auch in einer kleinen verdienstvollen Arbeit von Dr. A. Geissler*) in Meerane.

II. Die Accommodationsanomalieen.

Die Accommodation. — Die seit zwei Jahrhunderten eifrigst, und theilweise mit grossem Scharfsinne, geprüfte Frage über die inneren Veränderungen des Auges bei seiner Adaption für verschiedene Entfernungen ist im Laufe der letztverflossenen Jahrzehente durch Max Langenbeck, durch Cramer und ganz besonders durch Helmholtz endgültig dahin erledigt worden, dass die Vorderfläche der Linse sich beim Nahesehen stärker krümmt und etwas weiter vorwärts rückt, während ihre Hinterfläche sich gleichfalls — wenn auch in weit geringerem Grade — etwas stärker krümmt, ohne jedoch ihre Lage merklich zu verändern. Diese Thatsachen wurden bekanntlich ermittelt durch genaue Messung der Grössen- und Lagen-Veränderungen der Spiegelbilder beider Linsenflächen, beim abwechselnden Nahe- und Fernsehen. — Es ist indessen der Erwähnung werth, dass Thomas Young schon weit früher (1801) den Beweis geliefert hat, dass der Accommodationsvorgang unmöglich auf einer Formveränderung der Hornhaut beruhen könne, und dass daher, aller Wahrscheinlichkeit nach, die Linse als das eigentliche Accommodationsorgan zu betrachten sei. Th. Young begründete diese Annahme ebenso einfach wie unwiderleglich durch die experimentell ermittelte Thatsache, dass das lebendige Auge unter Wasser — mithin unter einer Bedingung, bei welcher die Brechung an den beiden (als parallel vorausgesetzten) Hornhautflächen ausser Rechnung gesetzt wird — ebensogut wie in freier Luft zu accommodiren fähig ist.

Wenn es nun auch fest steht, dass die Linse das refractionsverändernde Organ des Auges ist, so bleibt doch eine zweite Frage bis jetzt noch unerledigt, die Frage nämlich, auf welche Art und Weise die Formveränderung der Linse zu Stande gebracht wird. Thomas Young glaubte an eine Art muskulöser Natur der Linse; er verglich dieselbe mit einem dreiköpfigen Muskel, dessen linsenförmige Gestalt sich durch Zusammenziehung der Kugelform annähern müsse. In unserer Zeit ist man aber zu der Ueberzeugung gekommen, dass der Ciliarmuskel die Formveränderungen der Linse bewirke und daher als eigentlicher Accommodationsmuskel betrachtet werden müsse. Allein über die Modalität seiner Wirkungsweise herrscht noch entschiedenes Dunkel.

Helmholtz hatte die Hypothese aufgestellt, dass die natürliche Form der Linse dem Nahesehen entspreche und dass, mittelst eines Zuges, welchen der kreisförmige Accommodationsmuskel durch Vermittlung des Aufhängebandes der Linse auf deren Peripherie ausübe, eine Abflachung ihrer Oberflächen, und mithin die Einrichtung des Auges für das Fernsehen bedingt werde. Allein er erkannte selbst sehr wohl das Mangelhafte seiner Hypothese, welche den bisherigen Erfahrungen auch noch darin entgegen war, dass, ihr zufolge, die Adaption für die Nähe dem

*) Schmidt's Jahrbb. d. gesammten Medicin Bd. CXXVIII Nr. 10 S. 76 (1865).

Ruhezustande des Auges, die Accommodation für den Fernpunkt dagegen der muskulösen Anspannung des Accommodationsorganes entsprechen würde. — Als bald darauf H. Müller die kreisförmig verlaufenden Fasern des Ciliarmuskels entdeckte, hielt man die Frage für erledigt, und glaubte nun, dass — wenngleich die Ciliarfortsätze noch zwischen dem Ciliarmuskel und der Linsenperipherie gelegen seien — die ringförmigen Muskelfasern durch ihre Zusammenziehung einen mittelbaren Druck auf den Rand der Linse ausüben, und diese zur Annahme einer stärker convexen Form — zur Adaption für die Nähe nöthigen könnten. Allein auch diese Annahme wurde durch eine Beobachtung widerlegt, welche v. Graefe an einem Patienten anstellte, dessen Iris auf operativem Wege durch einen unbeabsichtigten Zufall in ihrer Totalität entfernt worden war. Patient hatte, trotz des völligen Verlustes seiner Regenbogenhaut dennoch ein gutes Accommodationsvermögen behalten, wodurch nebenbei auch der Beweis geliefert wurde, dass die Iris nicht — wie Cramer geglaubt hatte, und wie er es bei einigen Vögeln und beim Seehunde wirklich bewiesen zu haben scheint — das Mittel sei, wodurch die Formveränderung der Linse bedingt wird*). Wichtiger war es aber, dass man in diesem Falle die Ciliarfortsätze ophthalmoskopisch vollkommen klar und deutlich sehen konnte und dass deren völlige Passivität beim Accommodationsacte mit Sicherheit constatirt werden konnte. Es wurde bemerkt, dass bei allen verschiedenen Einstellungen des Auges ein Zwischenraum, und zwar ein unveränderlich gleichbreiter Zwischenraum zwischen den Ciliarfortsätzen und der Linse übrig blieb. Die Vermuthung, dass die r ngförmigen Fasern des Ciliarmuskels einen mittelbaren Druck auf den Linsenrand ausüben könnten, war durch diese Beobachtung in evidentester Weise ausgeschlossen. — Wenn auch in anderer Beziehung höchst interessant, so diente die Beobachtung O. Becker's, wonach, bei noch vorhandener Iris, die Ciliarfortsätze anschwellen, wenn die Pupille sich erweitert und umgekehrt, doch nicht zur weiteren Förderung der Accommodationsfrage; sie konnte nur benutzt werden zur Bestätigung der bereits gewonnenen Ueberzeugung, dass die Ringfasern des Ciliarmuskels, bei der Accommodation für die Nähe, weder mittelbar noch unmittelbar auf den Rand der Linse drücken und dadurch deren Formveränderung bedingen.

Nach den neuesten Untersuchungen von Völckers und Hensen wird durch die Anspannung des Ciliarmuskels nicht nur die Choroidea nach vorn gezogen, sondern es werden auch die Fasern des Ligam. pectinatum verlängert, wodurch der Raum an der Irisperipherie erweitert und mithin der Raum zwischen Linsenvorderfläche und Hornhaut secundär verkleinert wird. Diese Untersuchungen sind indessen bis jetzt nur als vorläufige Mittheilungen veröffentlicht worden.

*) Durch einen sehr einfachen und überzeugenden Versuch hat Donders gezeigt, dass die Irisbewegungen den accommodativen Einstellungen immer erst nachfolgen, und daher nicht von denselben abhängig sein können. Wenn man nämlich ein kleines Quecksilberkügelchen auf ein dicht vor das Auge gehaltenes Planglas bringt, so entspricht bekanntlich das entoptische Zerstreuungsbild des von dem Kügelchen reflectirten Lichtpunktes, der Form und Grösse der Pupille. Wenn man nun abwechselnd, bald für die Nähe, bald für die Ferne accommodirt, so lässt sich bemerken, dass die Erweiterung und Verengerung der Pupille dem Momente des abwechselnd deutlichen Sehens in Nähe und Ferne, immer erst nachfolgt. Siehe Nederl. Arch. voor Genees-en Naturk. II. p. 109 bis 111.

Wenn auch die Annahme, dass der Ciliarmuskel dem Accommodationsvorgange vorsteht, wohl auf unbestreitbarer Basis ruht, so ist doch die Rolle, welche ihm bei diesem Vorgange zugetheilt ist, bis jetzt so wenig befriedigend aufgeklärt, dass hier noch viel zu thun übrig bleibt, um zu besserer Einsicht zu gelangen. — Als ein Zeichen, wie weit wir von der befriedigenden Erledigung der Frage nach den formverändernden Kräften, welche auf die Linse einwirken, entfernt sind, mögen die vergleichend-anatomischen Untersuchungen von Georg Meyer dienen, welcher gefunden haben will, dass das Ligamentum ciliare der Wiederkäuer und ebenso des Schweines, der Muskulatur gänzlich entbehrt und nur aus Bindegewebe besteht. Aehnlich verhalte sich's auch bei den Nagethieren; wogegen bei reissenden Thieren der Annulus ciliaris entschieden muskulöser Natur sei. Hiernach wäre man zu der etwas unwahrscheinlichen Alternative genöthigt, den Wiederkäuern die Accommodationskräfte des Auges völlig abzusprechen.

Die Accommodationsanomalieen im Allgemeinen.

Jeder Muskel, der nicht in normaler Weise fungirt, wirkt entweder zu stark oder zu schwach, sei es nur zeitweise, oder sei es dauernd und permanent. — Da nun die Accommodation des Auges unzweifelhaft durch Muskelkräfte zu Stande gebracht wird, so muss auch der dieser Function vorstehende Accommodationsmuskel, wenn er fehlerhaft wirkt, sich ebenso verhalten. — Es zerfallen demnach sämmtliche Accommodationsanomalieen:

1) in solche, bei denen der Accommodationsmuskel zu schwach oder gar nicht wirkt (Accommodations-Paresen und Paralysen), und

2) in solche, bei denen der Accommodationsmuskel zu stark wirkt (Accommodationskrampf).

Unter den Accommodations-Paresen und Paralysen haben wir namentlich zu besprechen die Presbyopie oder die Altersabnahme der Ciliarmuskelkraft, ferner die auf anderen Gründen beruhende, temporäre oder permanente Schwäche oder Lähmung des Ciliarmuskels, und endlich das völlige Fehlen des Accommodationsorganes, die Linsenlosigkeit. Der Krampf der Accommodationsmuskel bildet eine unter gewissen Verhältnissen vorkommende, ganz eigenthümliche Krankheitsform.

Prüfung. — War es bei der Erkennung der Refractionsfehler von ausschliesslicher Wichtigkeit den Fernpunkt des Auges kennen zu lernen, so kommt es bei den Accommodationsfehlern ganz besonders darauf an, den Nahepunkt richtig zu bestimmen. Aus der Lage des Nahepunktes, und ganz besonders aus dem gegenseitigen Abstande beider Punkte, kann man, mit gehöriger Berücksichtigung der Altersverhältnisse, beurtheilen, ob man es mit einem krankhaften Zustande zu thun habe, und — wenn dieses der Fall — in welcher Weise die Functionsfähigkeit des Accommodationsmuskels gestört ist.

Um die Lage des Nahepunktes zu bestimmen, genügt es meistentheils schon, denselben unmittelbar aufzusuchen, ohne Hülfe künstlicher Instrumente. Man bedarf dazu nur einer geeigneten Messvorrichtung, die nöthigenfalls schon durch jeden gewöhnlichen Maassstab ersetzt werden kann. Je näher dem Auge der Nahepunkt gelegen ist, um so sicherer und bestimmter lässt er sich angeben und messen. Hierbei kommen allerdings gewisse — jedoch meistens nur sehr geringe — Schwankungen vor, die von dem Grade des Willensimpulses abhängig sind, welchen man auf den Accommodationsmuskel einwirken lässt. — Liegt aber der Nahepunkt ziemlich weit entfernt, dann wird es in demselben Verhält-

nisse schwerer denselben genau zu bestimmen, und es wird zuweilen allerdings wünschenswerth, oft sogar nothwendig, zu dioptrischen Hülfsinstrumenten seine Zuflucht zu nehmen. — Am Besten und Einfachsten bedient man sich hierzu der einfachen Concavlinsen. Die Brennweite der stärksten Concavlinse, welche das scharfe Erkennen entfernter Gegenstände noch mit Sicherheit gestattet, ergiebt die Lage des Nahepunktes, wobei natürlicher Weise noch die Entfernung der Linse vom Auge, resp. von den Haupt- oder von den Knotenpunkten des Auges mit in Rechnung gebracht, d. h. der gefundenen Brennweite noch hinzuaddirt werden muss.

Auf die Beschreibung der künstlicheren dioptrischen Iustrumente, welche unter dem Namen „Optometer" in grosser Anzahl angefertigt, und zur genauen Bestimmung des Nahepunktes und des Fernpunktes verwendet und empfohlen worden sind, können wir uns hier um so weniger einlassen, als man wohl mit Recht behaupten darf, dass bis jetzt noch keines derselben sich einer allgemeineren Verbreitung erfreut.

Wir wenden uns nunmehr zur ausführlicheren Betrachtung der einzelnen und speciellen Accommodationsfehler.

Presbyopie.

Die Presbyopie ist nicht eigentlich eine Krankheit der Refraction oder der Accommodation; sie repräsentirt vielmehr nur das Involutionsstadium eines jedweden Refractionszustandes. — Insofern sie sich mit emmetropischer Refraction verbindet, ist sie daher Emmetropie mit einer auf den Werth von Null herabsinkenden Accommodationsbreite oder Emmetropie mit senilem Kräfteverlust des Accommodationsmuskels.

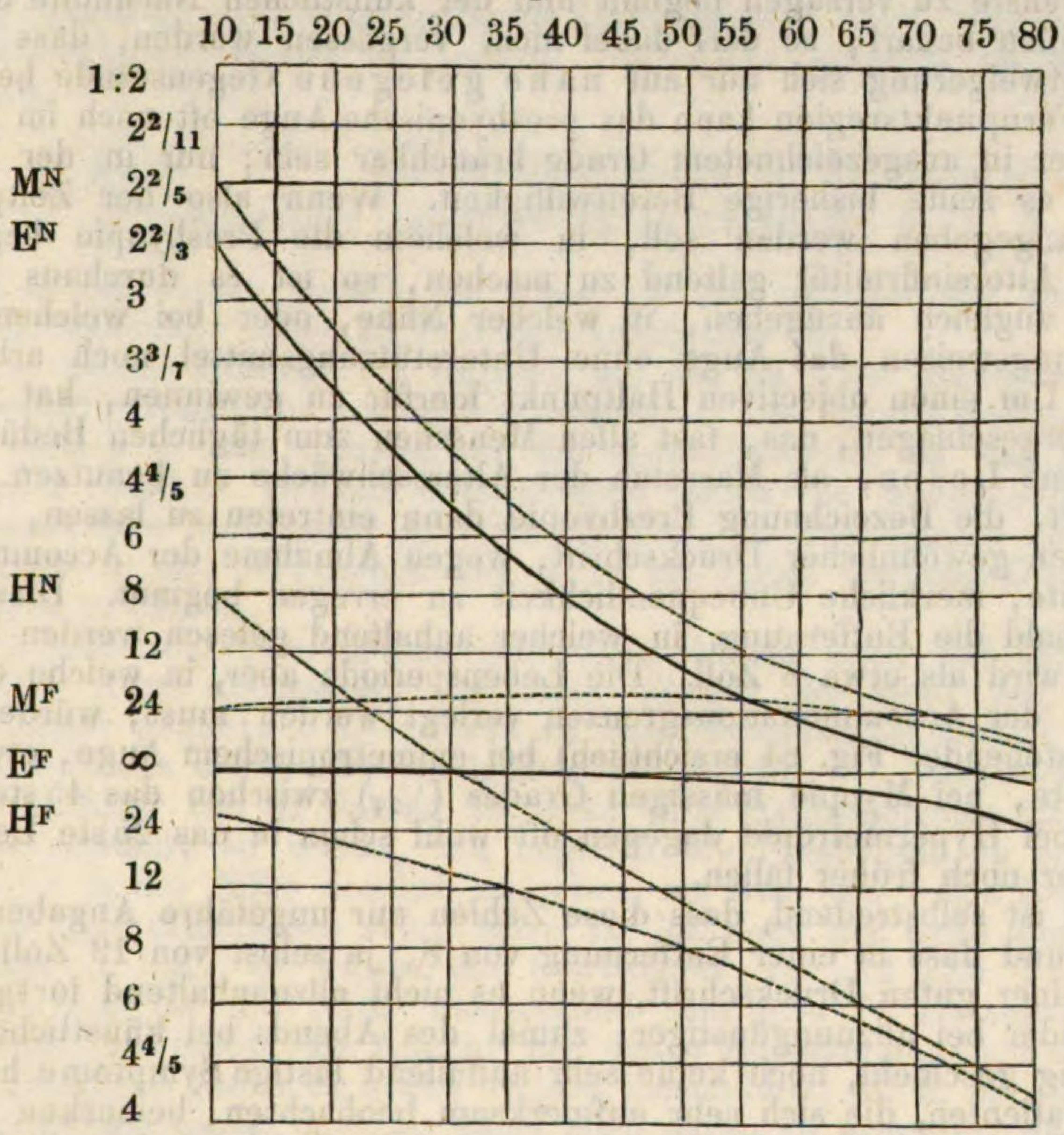
Aber nicht nur das emmetropische, auch das ametropische Auge wird im höheren Alter presbyopisch; nur wird, je nach der Verschiedenheit der Refractionsverhältnisse, die Fernpunkts- und die Nahepunktslage eine verschiedene sein. In diesem Sinne genommen, entspricht die Benennung Presbyopie der etymologischen Ableitung des Wortes*) ganz vollkommen. — In früherer Zeit, als die Bedeutung der Worte Hyperopie, Presbyopie, Hyperpresbyopie u. s. w. noch in unsicherem Durcheinanderfliessen begriffen war, konnte der Fall sehr leicht vorkommen, dass ein junges Mädchen an den Beschwerden der Presbyopie litt; nach jetzigem Sprachgebrauch wird aber nur dem Alter zugeschrieben was dem Alter ausschliesslich angehört. Indessen ist doch noch einiges von dem früheren Begriffe an dem Worte hängen geblieben; denn die Vorstellung dass ein presbyopisches Auge stets mit dicken Convexgläsern bewaffnet sein muss, wenn es nicht vor jedem nahe vorgehaltenen Gesichtsobjecte gleichsam zurückschrecken solle, hat sich nicht ganz vollkommen beseitigen lassen. Und mit Recht; denn gerade das Brillenbedürfniss ist es, welches dem Worte seinen praktischen Werth, und dem Krankheitszustande seine Eigenthümlichkeit giebt. Ein Presbyope, welcher keine Brille bedarf, wird nicht in die Lage kommen, sich, seiner Presbyopie wegen, ärztlichen Rath zu erbitten, und mit Recht sagt daher Donders, dass Myopen, deren Fernpunkt nur in 8 oder 12 Zoll Entfernung vom Auge gelegen ist, im Alter nicht presbyopisch werden; denn solche Myopen bedürfen eben im späteren Alter keiner Brille für die Nähe, wenn im Verlaufe seniler Accommodationsparalyse der Nahepunkt sich dem Fernpunkte mehr und mehr genähert hat.

*) Von πρεσβύς alt.

Nach solchen Betrachtungen würde der Begriff der Presbyopie auf einen, durch senilen Accommodationsverlust bedingten, hypermetropischen Zustand des Sehvermögens zurückgeführt werden müssen.

Wir haben in nachstehender Figur*) die mit dem Alter abnehmen-

Fig. 84.



den Accommodationsbreiten bei Emmetropie, bei Myopie und bei Hypermetropie vergleichungsweise zusammengestellt, so wie sie nach Donders Untersuchungen der Regel nach sich vorfinden. Bei der Myopie sowohl wie bei der Hypermetropie ist das Verhalten allerdings ein sehr variables und es bleibt hierüber noch zu bemerken, dass die hier verzeichnete Myopen-Curve einer ziemlich stationären Myopie mässigen Grades angehört. Bei der Hypermetropen-Curve ist noch besonders hervorzuheben, dass die latente Hypermetropie in jüngeren Jahren eine viel grössere Breite hat, und dass sie erst später mit der (hier für sich allein verzeichneten) Fernpunkts-Curve der manifesten Hypermetropie zusammenfällt.

Es ist aus der beigefügten Figur ersichtlich, dass, bei Emmetropie sowohl wie bei Ametropie, die Accommodationsbreiten dem Werthe der

*) Zum besseren Verständniss dieser Figur braucht wohl kaum hinzugefügt zu werden, dass M^N, E^N, H^N die Nahepunktscurven, und M^F E^F. und H^F, die Fernpunktscurven für Myopie (----) Emmetropie (——) und Hypermetropie (.......) bedeuten, und dass die horizontal laufenden Zahlen das Lebensalter, die vertical herablaufenden Zahlen den Abstand vom Auge (in Zoll) anzeigen.

Null sich eigentlich nur stetig nähern, ohne denselben ganz zu erreichen; es bleibt demnach bis auf einen gewissen Grad schwankend oder dem willkührlichen Uebereinkommen überlassen, an welcher Grenze abnehmender Accommodationskraft man anfangen will den optischen Mangel mit dem Namen der Presbyopie zu bezeichnen. — Wenn aber die Presbyopie als eine Infirmität des Alters aufgefasst, wenn sie dennoch als ein Zustand betrachtet wird, in welchem das Auge bis zu gewissem Grade seine Dienste zu versagen beginnt und der künstlichen Nachhülfe collectiver Brillen bedarf, so darf dabei nicht vergessen werden, dass diese Dienstverweigerung sich nur auf nahe gelegene Gegenstände bezieht. In der Fernpunktsregion kann das presbyopische Auge oft noch im höchsten Alter in ausgezeichnetem Grade brauchbar sein; nur in der Nähe versagt es seine bisherige Bereitwilligkeit. Wenn also der Zeitpunkt näher angegeben werden soll, in welchem die Presbyopie beginnt, sich als Altersinfirmität geltend zu machen, so ist es durchaus nothwendig zugleich anzugeben, in welcher Nähe, oder bei welchen Beschäftigungsweisen das Auge ohne Unterstützungsmittel noch arbeiten soll. — Um einen objectiven Haltpunkt hierfür zu gewinnen, hat Donders vorgeschlagen, das, fast allen Menschen zum täglichen Bedürfniss gewordene Lesen, als Massstab der Altersschwäche zu benutzen, und proponirt, die Bezeichnung Presbyopie dann eintreten zu lassen, wenn das Lesen gewöhnlicher Druckschrift, wegen Abnahme der Accommodationsbreite, merkliche Unbequemlichkeit zu erregen beginnt. Dies tritt ein, sobald die Entfernung, in welcher anhaltend gelesen werden kann, grösser wird als etwa 8 Zoll. Die Lebensperiode aber, in welche dieser Zustand der Accommodationsgrenzen verlegt werden muss, würde (wie aus vorstehender Fig. 84 ersichtlich) bei emmetropischem Auge, etwa in das 40ste, bei Myopie mässigen Grades ($^1/_{24}$) zwischen das 45ste und 50ste, bei Hypermetropie dagegen oft wohl schon in das 25ste Lebensjahr oder noch früher fallen.

Es ist selbstredend, dass diese Zahlen nur ungefähre Angaben enthalten, und dass in einer Entfernung von 8, ja selbst von 12 Zoll, das Lesen einer guten Druckschrift, wenn es nicht allzuanhaltend fortgesetzt wird, oder bei allzuungünstiger, zumal des Abends bei künstlicher Beleuchtung geschieht, noch keine sehr auffallend lästige Symptome hervorruft. Patienten, die sich sehr aufmerksam beobachten, bemerken indessen doch schon gewisse Unterschiede gegen die Leichtigkeit, mit der sie in früheren Jahren lesen konnten. Die Empfindung von Druck und Schwere, ja von Schmerzen in den Augen, in der Stirngegend, sowie das Bedürfniss in kürzeren Zwischenräumen einen Augenblick Ruhe eintreten zu lassen und in die Ferne zu sehen, oder einen sanften Druck auf das Auge auszuüben, endlich die Bemerkung, dass das Auge sich etwas langsamer wie früher den verschiedenen Adaptionszuständen anschmiegt, sind ebensoviele leise Andeutungen, dass die Zeit herannaht, in welcher es nothwendig wird die Augen mit Convexbrillen zu bewaffnen, wenn sie ihre bisher geforderten Dienste in der Nähe noch unverändert fortleisten sollen.

Die Donders'schen Untersuchungen haben ergeben, dass die Abnahme der Accommodationskraft eine ausnahmslose Regel ist; ja, dass die Beziehungen des Alters zu dieser Kraftabnahme in einem auffallend gesetzmässigen Verhältnisse stehen. — Bei gegebenen Accommodationsgrenzen, zu einer gewissen Lebensperiode, lässt sich daher die Lage der Grenzpunkte der Accommodation für jeden späteren Zeitpunkt des Lebens mit annähernd ziemlich grosser Genauigkeit im Voraus be-

stimmen. Wenn aber die Abnahme der Accommodationsbreite einem so regelmässigen, nur geringen Schwankungen unterliegenden Gesetze folgt, so muss für das emmetropische Auge gewissermaassen ein Schema entworfen werden können, worin die jedem Alter zukommende Brillennummer im Voraus verzeichnet ist. In der That lässt sich ein solches Schema sehr gut aufstellen, nur darf man dabei nicht vergessen den individuellen Verhältnissen Rechnung zu tragen, und darf sich nicht etwa verleiten lassen, ohne vorausgehende Untersuchung nach diesem Schema die Auswahl der Brillen zu treffen. Donders entwirft nachfolgendes Schema,

Alter	48	50	55	58	60	62	65	70	75	78	80
Brillennummer	60	40	30	22	18	14	13	10	9	8	7

worin in der oberen Rubrik das Alter, in der unteren die Brennweite der erforderlichen Brille in Par. Zoll angegeben ist.

In diesem Schema ist zugleich auf die im Alter abnehmende Gesichtsschärfe Rücksicht genommen, welche — zur Vergrösserung des Gesichtswinkels — eine Annäherung der Gesichtsobjecte an das Auge erforderlich macht. Diesem entsprechend sollen die angegebenen Brillenbrennweiten anfänglich in etwa 14 Zoll, in dem letzten Jahrzehent (zwischen 70 und 80 Jahren) aber in 10 bis 7 Zoll die beste Distinctionsfähigkeit gewähren.

Annäherungsweise lassen sich diese Zahlen auch auf jedes ametropische Auge übertragen. Es muss nämlich der Grad der Ametropie in einer gegebenen Lebenszeit zu dem derselben Lebenszeit entsprechenden Grade der Presbyopie hinzuaddirt werden. — Beispielsweise sei in einem Alter von 62 Jahren der Grad einer Hypermetropie $= {}^1/_{14}$ gefunden worden, so würde, um zugleich die Presbyopie zu corrigiren, d. h. um in der Nähe deutlich zu sehen, ein Glas von 7 Zoll Brennweite $({}^1/_{14} + {}^1/_{14})$ erforderlich sein; wäre im 55. Jahr der Grad der Hypermetropie $= {}^1/_{20}$, so würde ein Convexglas von 12 Zoll Brennweite $({}^1/_{20} + {}^1/_{30})$ für die Nähe ausreichend sein u. s. f. Dasselbe Gesetz gilt auch für myopische Augen, bei denen selbstverständlich der Grad der Myopie als eine negative Grösse hinzuaddirt, d. h. in Abzug gebracht werden muss; doch ist dabei noch daran zu erinnern, dass überhaupt nur die schwächeren Grade von Myopie presbyopisch werden können; eine Myopie $= {}^1/_8$ und alle höheren Grade derselben beiben von den Unannehmlichkeiten der Presbyopie unberührt.

Aetiologie. — Die gewöhnliche Ursache der Presbyolpie ist das zunehmende Alter, oder vielmehr die mit dem zunehmenden Alter eintretende Consistenzvermehrung der Linse, welche sie für die Dienstleistungen der Accommodation untauglich macht. Es können indessen auch noch andere, der Altersentkräftung analoge Zustände eine gleichsam verfrühte Presbyopie hervorrufen. Die anhaltende und angestrengte Augenarbeit in der Nähe, bleibt ohne Einfluss auf den regelmässigen Gang der abnehmenden Accommodationskräfte (Donders); beginnende Kataraktbildung scheint dagegen die Entwicklung der Presbyopie zu beschleunigen.

Symptome. — Nachdem das Wesen der Presbyopie ausführlich erläutert worden, lässt sich über deren Symptome nur noch wenig hinzufügen. — Die beschwerlichen Empfindungen beim Lesen, die vermehrte Schwierigkeit im Erkennen und deutlichen Unterscheiden ähnlich aussehender Buchstaben und Zahlen (z. B. e und c, n und u, 3, 8 und 5), ferner die erhöhte Erschwerung aller dieser Symptome bei künstlicher

Beleuchtung sowie das Aufsuchen grösstmöglicher Helligkeit, — Alles dieses sind eben so viele Zeichen der beginnenden, oder der bereits deutlich ausgesprochenen Presbyopie.

Charakteristisch ist die zurückschreckende Kopfbewegung, wenn ein feiner Gegenstand nahe vor das Auge eines Presbyopen gehalten wird. Dieses Zurückschrecken geschieht oft schon in einer Entfernung, die dem Presbyopen mit dem Rest seiner Accommodationskraft noch gut erreichbar ist; er bedarf aber einiger Zeit um sein Auge einer so nahen Entfernung anzupassen. Die Accommodation vollzieht sich langsamer, die härter gewordene Linse verändert ihre Form etwas weniger leicht als in jüngeren Jahren; ein plötzlich nahegehaltener Gegenstand erscheint daher anfänglich ganz verschwommen, während er, langsam angenähert, noch sehr gut erkannt wird. Umgekehrt; nach anhaltender Beschäftigung mit nahen Gegenständen (Lesen) erscheint im ersten Momente in der Ferne Alles verwaschen und verschwommen und gewinnt die volle Deutlichkeit und Schärfe erst nach Verlauf einiger Sekunden wieder.

Das Aufsuchen hellster Beleuchtung, sowie auch die den alten Leuten eigenthümliche Gewohnheit, den betrachteten Gegenstand, bei künstlicher Beleuchtung, hinter die Lichtquelle zu halten, mag wohl darin seinen Grund haben — wie Donders annimmt — dass dadurch die Pupille verengt und die Zerstreuungskreise kleiner werden; es kann aber auch seine Erklärung finden in der geringeren Transluciditãt der brechenden Medien, und in einem daraus hervorgehenden grösseren Lichtbedürfniss. In der That erreichen alte Leute, wenn sie durch eine feine Oeffnung hindurchblicken, nicht immer ganz dieselben Vortheile des Sehens, als wenn sie die Beleuchtungsintensität des betrachteten Gegenstandes vergrössern; auch bemerkt man nicht selten, dass sie durch Vorhalten der schirmenden Hand vor die Stirn, das unmittelbar auffallende Licht abblenden, wodurch die Verengung der Pupille eher verhütet als begünstigt wird.

Im höheren Alter findet man sehr gewöhnlich die vordere Kammer etwas verflacht und die Pupille enger, mithin auch in weniger ausgiebigen Grenzen beweglich, wie in jüngeren Jahren. — Endlich darf man es wohl als anatomisch feststehend betrachten, dass die corticalen Schichten der Linse eine festere Consistenz annehmen und stärker lichtbrechend werden als in der Jugend, so wie, dass die ganze Form der Linse sich im Alter etwas abflacht. — Die Linsenabflachung und die Brechungszunahme ihrer corticalen Schichten, wodurch die progressive Zunahme der Brechkraft gegen den Kern hin aufgehoben oder doch vermindert wird, sowie das Vorrücken der Linse, welches sich an der Verkleinerung der vorderen Kammer zu erkennen giebt, bedingt aber eine Verlängerung der hinteren Brennweite des Auges und folgeweise einen hypermetropischen Zustand desselben (Vgl. S. 763). Doch bleibt zu bemerken, dass bei dem Vorrücken der Linse zugleich auch die Hauptpunkte des Auges weiter vorwärts rücken und sich der Hornhaut nähern, wodurch die Distanz der Hauptpunkte von der Netzhaut vergrössert wird. Wenn also die durch die anderen beiden Factoren bewirkte Verlängerung der Brennweite nicht mehr beträgt als das Vorrücken der Hauptpunkte, so könnte dabei das Auge vollkommen emmetropisch bleiben. Es ist aber anzunehmen, dass die Verlängerung der Brennweite überwiegt, weil die Erfahrung lehrt, dass der Fernpunkt des Auges im späteren Alter, nicht unverändert seinen Ort in unendlicher Entfernung behauptet, sondern, etwa mit dem 45. Lebensjahre, noch weiter, und jen-

seits Unendlich abrückt, ja dass schliesslich sogar auch der Nahepunkt die Grenze des Endlichen überschreitet.

Behandlung. — Nach der oben angegebenen Begriffsbestimmung bedarf der Presbyope für das Sehen in der Nähe, convexe Brillengläser. Es fragt sich also nur noch, welche Regeln bei Auswahl der Brillennummer zu beobachten sind.

Was zunächst die ersten Anfänge und leichtesten Grade der Presbyopie betrifft, so finden wir — namentlich bei solchen Personen, welche sich bis dahin emmetropischer Refractionsverhältnisse und guter Sehschärfe erfreut hatten — einen gewissen Widerwillen gegen die erste Anwendung von Brillen, ziemlich allgemein verbreitet. Mag dieser Widerwille nun auf der unbestimmten Furcht beruhen, sich den Altersschwächen zu frühzeitig zu ergeben und ihnen desto leichter zu erliegen, oder mag es mehr die Vorstellung sein, dass der Gebrauch der Brillen, die ohnehin schon erlahmende Accommodationsfähigkeit fast ganz ausser Gebrauch und Uebung setzt; so viel ist gewiss, dass wir häufig genug Personen mit beginnender Presbyopie finden, welche die Beschwerden derselben mit aller Ausdauer ertragen und sich den Annehmlichkeiten und Vorzügen, welche schwache Convexbrillen ihnen zu bieten im Stande wären, mit bewundernswerther Hartnäckigkeit widersetzen. Die Folge davon ist, dass sie endlich doch den Naturgesetzen nachgeben, und nun sofort mit dem Gebrauch viel stärkerer Nummern beginnen müssen. — Hat auch die Geltendmachung einer fortgesetzten Uebung des Accommodationsmuskels einigen Schein des Rationellen für sich, so zerfliesst derselbe doch vollständig in Nichts, wenn man sich den senilen Vorgang im Auge recht klar macht. Mit Ausnahme der äusseren Augenmuskeln giebt es wohl keinen Muskel des menschlichen Körpers, welcher in so ununterbrochener lebenslänglicher Uebung erhalten wird, wie gerade der Ciliarmuskel. Wenn aber, mit dem Härterwerden der Krystalllinse, die Aufgabe, welche ihm obliegt, sich mehr und mehr erschwert, und wenn nun endlich noch, mit dem zunehmenden Alter, eine wahre Abnahme seiner Energie hinzutritt und ihm die Arbeit doppelt schwer macht, dann lässt sich die Zweckmässigkeit der Fortsetzung gymnastischer Uebungen des Ciliarmuskels um so weniger rechtfertigen, als durch die eintretenden Beschwerden, zugleich eine nicht unerhebliche Behinderung der ungestörten Fortsetzung geistiger Thätigkeit sich damit vergesellschaftet.

Hieraus ergiebt sich, dass der Gebrauch schwacher Convexbrillen ($^1/_{80}$ bis $^1/_{60}$) entschieden anzurathen ist, sobald sich irgend bemerkenswerthe Beschwerden und Störungen beim Sehen in der Nähe einstellen, und zwar um so dringender, wenn Patient etwa durch seinen Lebensberuf auf anhaltende Arbeit in der Nähe angewiesen ist. — Solche Brillen sind zunächst nur des Abends, oder überhaupt unter ungünstigeren Beleuchtungsverhältnissen anzuwenden. Die Annehmlichkeiten derselben werden sich bald so sehr geltend machen, dass man sie nicht mehr glaubt entbehren zu können, und dass man allmälig deren Gebrauch auch bei Tage und bei hellerer Beleuchtung, als vortheilhaft und zweckmässig anerkennt. Hierin liegt nun — wie manche Menschen meinen — der Beweis von der Nachtheiligkeit der Brillenwirkung, weil die Brillen, einmal adoptirt, offenbar nicht gut mehr entbehrt werden können und mithin evidenter Maassen zur Verschlechterung des Sehorganes beigetragen haben müssen. Sie bedenken aber nicht, oder wissen es vielmehr nicht, dass die Abnahme der Accommodation einem von dem Brillengebrauch völlig unabhängigen Naturgesetze folgt, und dass derjenige, welcher die Vortheile schwacher Convexbrillen verschmäht, sich schliesslich genöthigt sieht

späterhin zu stärkeren Convexbrillen seine Zuflucht zu nehmen und daher, gleichsam mit einem Sprunge, auf demselben Punkte anlangt, an welchen auch derjenige — wiewohl mit weit geringeren Beschwerden — hinkommt, welcher mit schwachen Convexbrillen begonnen, und, dem Bedürfnisse entsprechend, allmälig stärker und stärker wirkende Brillen benutzt hat. Letzteres ist aber offenbar das dem naturgemässen Gange entsprechende Verhalten. — Die anfänglich nur bei künstlicher oder schwacher Beleuchtung verwendete schwache Abendbrille muss — wenn das Bedürfniss eintritt — zur Tagesbrille verwandelt, und für die Abendbeleuchtung eine etwas stärkere Nummer gewählt werden, und so fort, dem jeweiligen Erfordern möglichst entsprechend.

Accommodationslähmung.

Wenn bei der Presbyopie der Verlust der Accommodationskraft durch Härterwerden der Linse einerseits, und durch allgemeine Altersabnahme der Muskelkräfte andererseits zu Stande kommt, so begegnen wir, fast in allen Lebensaltern, am häufigsten jedoch in der ersten Hälfte der völligen Mannesreife, einem Zustande, welcher, wenn auch auf anderen Ursachen beruhend, dennoch fast genau dieselben Sehstörungen hervorruft. Der Zustand ist bald rasch vorübergehend, bald längerdauernd; bald fast völlig bedeutungslos, bald aber auch ein Vorbote der ernstesten und gefährlichsten Allgemeinerkrankungen und wird gewöhnlich kurzweg mit dem Namen *Mydriasis* bezeichnet, weil eine Erweiterung und Unbeweglichkeit, resp. Schwerbeweglichkeit der Pupille das einzige objectiv-bemerkbare Symptom dieser Krankheit zu sein pflegt.

Symptome. — Die eben erwähnte Lähmung des Ringmuskels der Iris, dessen Beweglichkeit durch dieselben Nervenbahnen unterhalten wird, welche zugleich auch die Beweglichkeit des Ciliarmuskels versorgen, ist — wie gesagt — das constanteste Symptom der Accommodationslähmung, wiewohl auch Fälle beobachtet worden sind, in denen die Accommodationslähmung ohne gleichzeitige Mydriasis, oder auch Mydriasis ohne gleichzeitige Accommodationslähmung vorgekommen sein soll. Abgesehen jedoch von diesem einzigen, leicht bemerklichen Symptom ist die Accommodationslähmung — welche entferntere Ursache sie auch haben möge — stets sehr leicht an den *Functionsstörungen* zu erkennen. — Bei genauer Prüfung der Sehfunctionen findet sich nämlich die Sehschärfe in irgend einer, von den Refractionsverhältnissen abhängigen Entfernung (Fernpunkt) völlig normal, in *allen* anderen Entfernungen aber mehr oder weniger beträchtlich herabgesetzt. Der *Myope* findet sich in der Regel am allerwenigsten durch die Störungen einer Accommodationslähmung beinträchtigt, weil sein Nahepunkt, wenn er dem Fernpunkte entgegenrückt, sich immerhin nicht sehr weit entfernt, und weil daher das Maximum der Sehschärfe bei ihm in nicht allzugrosser Ferne liegt. Etwas mehr wird der Emmetrope darunter leiden, der nur noch in weiter Ferne scharf, in der Nähe dagegen verwaschen und verschwommen sieht; am allermeisten aber leidet darunter, aus leicht erkennbaren Gründen, das hypermetropisch gebaute Auge.

Nächst dieser Sehstörung findet sich gemeiniglich noch *Mikropsie.* Die Gegenstände, mit dem mydriatischen Auge betrachtet, erscheinen *kleiner.* Es rührt dies daher, weil wir, vermöge des resultatlosen Accommodationsimpulses, die Gegenstände für näher halten als sie wirklich sind, und, da wir die Entfernung der Gegenstände, theilweise wenigstens, nach ihrer scheinbaren Grösse beurtheilen, so folgt hieraus, dass wir den

irrthümlich zu nahe taxirten Gegenstand für kleiner halten als er wirklich ist. — Es treten endlich noch gewisse Unterschiede in der scheinbaren Helligkeit der Gegenstände, sowie störende und unangenehme Blendungserscheinungen hinzu, welche sich jedoch bei längerer Dauer des Uebels gemeiniglich etwas auszugleichen pflegen.

Ursachen. — Die Accommodationslähmung — wenn wir sie gleich hier als eine selbstständige Krankheit auffassen — ist im Grunde genommen doch nur ein Symptom, welches auf die mannigfaltigsten ursächlichen Momente zurückführt. Zwar kommen häufig genug Fälle vor, in denen die Accommodationslähmung für sich allein zu bestehen scheint; doch treten in vielen dieser Fälle, in späteren Jahren, auch noch anderweitige Lähmungserscheinungen auf, welche mit jener auf gemeinschaftlicher Grundursache beruhen; es müssen dann diese multiplen Lähmungen als Theilerscheinungen einer tieferen Erkrankung aufgefasst werden.

Die unschuldigste und am sichersten heilbare Accommodationsparalyse ist diejenige, welche durch Atropineinträufelungen oder auch durch einige andere Mydriatica (Hyoscyamus, Datura) hervorgerufen werden kann. Diese sogen. artificielle Mydriasis unterscheidet sich am sichersten von allen übrigen Formen, durch die völlige Regelmässigkeit ihres Verlaufes. Der Beginn der Pupillenerweiterung nach erfolgter Einträufelung, der Zeitpunkt des Maximums der Wirkung sowie die Dauer der Wirkung, zeigen gewisse Verschiedenheiten, welche jedoch, bei gleichem Concentrationsgrade der einwirkenden Flüssigkeit, mit ziemlich grosser Genauigkeit, dieselben Erscheinungen hervorrufen. Donders und seine Schüler haben hierüber folgende Resultate erlangt:

Concentrationsgrad der Atropinlösung.	Beginn, Maximum und Dauer der Wirkung.		
1 : 120 = (grj) ʒij	15 Minuten	25 bis 30 Min.	11 Tage
1 : 1800 = (grj) ʒxxx	30 „	45 bis 60 „	3 „
1 : 2400 = (grj) ℥v	25 bis 33 Min.	45 bis 50 „	4 „
1 : 9600 = (grj) ℥xx	60 Min.	90 „	3 „
1 : 14400 = (grj) ℥xxx	35 bis 40 Min.	7 Stunden	24 Stunden

Die Wirkung, welche hier verzeichnet ist, bezieht sich nur auf die Pupillenerweiterung. Die Accommodationslähmung tritt aber etwas später ein, und erreicht im Allgemeinen nicht ganz denselben Grad. Schon bei dem Concentrationsgrade von (grj) ℥v tritt sie nur noch unvollkommen auf und ist bei dem schwächsten Concentrationsgrade gar nicht mehr bemerkbar.

Eine andere Form von Mydriasis mit Accommodationslähmung entsteht zuweilen ziemlich plötzlich nach Erkältungen, und wird deshalb Mydriasis rheumatica genannt. Die Symptome sind mit der artificiellen Mydriasis genau übereinstimmend, nur ist der Grad und die Dauer ganz unregelmässig. Zuweilen verschwindet sie nach kurzer Dauer vollständig, zuweilen besteht sie längere Zeit, oder sie recidivirt in kürzeren oder grösseren Zwischenräumen. So unschuldig diese idiopathische Mydriasis zu sein scheint, so wenig ist sie es jedoch in allen Fällen; denn nicht selten zeigt sie sich als Vorbote anderweitiger Lähmungserscheinungen, besonders als Vorbote von Oculomotoriusparalysen, deren tieferer Grund auf cerebralen Erkrankungen beruht. Man hat Fälle beobachtet,

in denen, nach wiederholten Mydriasis-Anfällen, nach Jahren zuweilen noch, der Ausbruch einer Geistesstörung, gemeiniglich des Grössenwahns, gefolgt ist. Endlich hat man auch Accommodationslähmungen, mit oder ohne Mydriasis, nach überstandener Angina diphtheritica beobachtet.

Die Accommodationslähmung, welche nach Typhus, nach langwierigen Pneumonieen und nach manchen anderen, mit bedeutendem Kräfteverlust verbundenen und erschöpfenden Krankheiten zuweilen beobachtet wird, haben wir bei anderer Gelegenheit bereits besprochen.

Behandlung. — Die Behandlung der Accommodationslähmung, insofern sie ein Symptom anderweitiger Erkrankung ist, kann hier nicht ausführlich erörtert werden; wir sprechen hier nur von den symptomatischen Gegenmitteln.

In den leichteren Fällen verschwindet die Lähmung von selbst, oder sie verliert sich allmälig mit der Wiederherstellung des allgemeinen Kräftezustandes. Zuweilen scheint die einmalige oder wiederholte Einträufelung von Calabarsolution, sehr wesentlich unterstützende Dienste zu leisten; in anderen, leider nicht ganz seltenen Fällen, zumal wenn ein Cerebralleiden zu Grunde liegt, sind aber selbst die kräftigsten Heilmittel erfolglos. — Am sichersten heilbar sind diejenigen Fälle, welche von diphtheritischer Angina abhängen, oder welche überhaupt mit allgemeinen Schwächezuständen des Muskelsystemes in Zusammenhang stehen. Nahrhafte Diät, verbunden mit mässiger körperlicher Bewegung, und die Anwendung tonischer Arzneimittel, insbesondere des schwefelsauren Chinins und der Eisenpräparate, pflegen die Genesung merklich zu fördern.

Insofern es sich um Correction optischer Gesichtsstörungen durch Brillengläser handelt, bleibt noch zu bemerken, dass die Accommodationslähmung ganz nach Analogie der Presbyopie behandelt werden muss.

Aphakie.

Wenn die Linse — worüber heute kein Zweifel mehr besteht — das einzige Organ der accommodativen Anpassung des Auges für verschiedene Fernen ist, so muss mit dem völligen Fehlen derselben (Aphakie) oder — was in optischem Sinne genommen gleichbedeutend ist — mit völliger Entfernung derselben aus der optischen Axe, die Fähigkeit, das Sehvermögen auf verschiedene Entfernungen einzurichten, eben so vollständig und gründlich verloren gehen. Die Ophthalmologen sind indessen bis in die neuere Zeit hierüber verschiedener Ansicht gewesen, denn immer und immer wieder wurden einzelne Beobachtungen bekannt gemacht, in welchen aphakische Patienten ein auffallend gutes Distinctionsvermögen in verschiedenen Entfernungen verriethen. Wenn auch von den besser Unterrichteten der Umstand gewiss nicht übersehen worden ist, dass — wie bei der Camera obscura, ebenso auch im menschlichen Auge — Gegenstände in verschiedenen Entfernungen sich mit kaum merklich verschiedener Schärfe abzeichnen, sobald nur die Entfernung hinreichend gross ist, dass also die Accommodationsfähigkeit des aphakischen Auges ganz besonders an nahe gelegenen Gegenständen geprüft werden muss, so ist doch dieser wichtige Umstand gewiss nicht immer hinreichend sorgsam beachtet worden. Denn abgesehen von der wissenschaftlich feststehenden Ueberzeugung, dass ohne Linse keine Accommodationsthätigkeit denkbar ist, dürfte wohl kaum eine einzige Beobachtung von fortbestehender Accommodation nach Verlust der Linse bekannt geworden sein, gegen deren Untrüglichkeit nicht einige Zweifel erhoben werden könnten. Ueberdies erklärt Donders auf das Allerbe-

stimmteste, dass in keinem der vielen von ihm genau untersuchten Fälle auch nur die geringste Spur eines Accommodationsrestes nachweisbar gewesen sei. — Wir dürfen also dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechend behaupten, dass mit dem Verlust der Krystalllinse, jedesmal auch totaler Verlust der Accommodationskraft verbunden sei. Weil aber die Linse zugleich ein sehr bedeutendes collectives Element des ganzen dioptrischen Apparates bildet, so muss, nach Entfernung desselben, das Auge weit schwächer brechen als zuvor, und mithin hochgradig hypermetropisch werden. — Die optische Fehlerhaftigkeit der Aphakie kann also als eine Combination hochgradigster Hypermetropie mit absoluter Accommodationsparalyse definirt werden.

Ursachen. — Der allerhäufigste Entstehungsgrund der Linsenlosigkeit ist die operative Entfernung staarkranker Linsen; sei es dass sie durch Extraction aus dem Auge herausgenommen, sei es dass sie durch Reclination oder Depression aus dem Bereiche der Sehaxe entfernt, sei es endlich, dass sie in Folge von Discision völlig aufgelöst und resorbirt worden sind. In allen Fällen entsteht der unter dem Namen Aphakie (Donders) bekannte Gesichtsfehler. — Es bedarf kaum einer besonderen Hervorhebung, dass auf traumatischem Wege zuweilen dasselbe zufällig sich ereignet, was bei der Staaroperation mit Vorbedacht ausgeführt wird; auch durch ein Trauma kann also Aphakie entstehen. Allein selten kommt es vor, dass hierbei nicht andere Theile des Auges gleichzeitig mitverletzt werden und mehr oder weniger erhebliche Complicationen (wie Hornhautnarben, Irisverwachsungen, Netzhautblutungen und Ablösungen und dergl.) zurücklassen, wodurch dann der dioptrische Gesichtsfehler weniger rein hervortritt. Nicht so ganz selten sind auch Fälle beobachtet und bekannt gemacht worden, bei denen, in Folge eines Schlages auf das Auge, die Sklera geborsten und die Linse durch die Skleralwunde hindurch unter die Conjunctiva geglitten war. — Endlich muss noch erwähnt werden, dass die Linse entweder spontan, oder gleichfalls in Folge von Verletzungen, sich aus ihren natürlichen Verbindungen völlig loslösen und aus dem Pupillarbereiche sich entfernen kann, wodurch ein der Aphakie nach Reclination vollkommen analoger Zustand entsteht. Freilich wird auch hier meistens ein anomales Verhalten im Inneren des Auges vorhanden sein (Entzündungen des Ciliarkörpers, Synchyse des Glaskörpers u. s. w.), denn ohne ein solches würde die leichte Trennbarkeit des Aufhängebandes der Linse nicht wohl zu erklären sein*).

Symptome. — In der Mehrzahl der Fälle wird die Anamnese hinreichende Sicherheit über das Fehlen oder Vorhandensein der Linse zu ge-

*) Ein ganz besonders merkwürdiger Fall von „spontaner Reclination" beider Linsen ohne bemerkenswerthe Complication wurde von Kreitmair beobachtet. Bei einem angehenden Fünfziger löste sich die getrübte Linse aus ihren natürlichen Verbindungen, anfänglich nur theilweise, dann vollständig, anfänglich nur auf dem einen, und nach Verlauf weniger Jahre auch auf dem anderen Auge. Patient kann mit Convexgläsern N. $3^1/_2$ jede Druckschrift lesen. Ophthalmol. Bericht der Kreitmair'schen Augenheilanstalt vom Jahre 1862 und $18^{63}/_{64}$ S. 8. — Ein ähnlicher Fall bei einem 70jährigen Landmanne, welcher 14 Jahre lang auf beiden Augen blind gewesen, und dessen linkes Auge von selbst wieder sehend geworden war, wurde von Dr. Schray der Versammlung des Würtembergischen Vereins vorgestellt. Unmittelbar hinter der Iris konnte, in der Tiefe, die versunkene Linse bemerkt werden. Hannov. Zeitschr. f. prakt. Heilkde. 1866. Heft IV. — Vgl. auch die in d. Mon.-Bl. für Augenheilk. IV. p. 94 mitgetheilten Fälle.

ben im Stande sein. Wenn es sich aber darum handelt den Zustand zu diagnosticiren, ohne von dem Vorausgegangenen unterrichtet zu sein, so ist das Fehlen der beiden Linsenspiegelbilder als das wichtigste, ja als das pathognomonisch entscheidende Merkmal in erster Reihe zu nennen. Bekanntlich sieht man bei vorhandener durchsichtiger Linse das aufrechte, etwas verwaschene Spiegelbild einer nahe vor das Auge gehaltenen brennenden Kerze an der vorderen Linsenfläche, und das kleine, scharf gezeichnete, umgekehrte (und in umgekehrtem Sinne sich bewegende) Spiegelbild derselben an der hinteren Linsenfläche. Das zweifellose Sichtbarwerden beider Spiegelbilder ist der untrüglichste Beweis des Vorhandenseins einer durchsichtigen Linse. Fehlen aber, bei sorgfältiger und genauer Prüfung, die Spiegelbilder der beiden Linsenflächen, dann ist mit grösster Wahrscheinlichkeit auch das Fehlen der Krystalllinse anzunehmen, obwohl eingeräumt werden muss, dass das negative Resultat des Versuchs mit etwas weniger Sicherheit auf das Fehlen der Linse, als das positive Resultat auf das Vorhandensein derselben zu schliessen erlaubt. — Ein ferneres sehr schätzenswerthes Hülfsmittel für die diagnostische Ermittelung des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins der Linse bietet die Durchmusterung des Pupillargebietes bei seitlicher Focalbeleuchtung, nöthigenfalls noch mit Beihülfe einer vergrössernden Loupe. Man erkennt bei dieser Untersuchung sehr deutlich die Sectorentheilung der durchsichtigen Linse, wenn diese noch vorhanden, und bemerkt, wenn sie nicht vorhanden ist, in der Regel ein durch Kapselstaarreste mehr oder weniger verunreinigtes Pupillargebiet. Nur wenn die Linse mit und in ihrer Kapsel aus ihrer natürlichen Lage sich entfernt hat oder aus derselben verdrängt worden ist, findet sich das Pupillargebiet gemeiniglich absolut rein; wenn dagegen nur der Linsenkörper entfernt, die Linsenkapsel aber, ganz oder theilweise, zurückgeblieben ist, so wird man bei günstiger Beleuchtung und unter Beihülfe vergrössernder Loupen, das Vorkommen getrübter Niederschläge auf den zurückgebliebenen Kapselresten vielleicht niemals ganz vermissen. Auch die Erleuchtung des Pupillargebietes durch den Augenspiegel — zumal bei Anwendung eines schwachen Beleuchtungsgrades und einer vergrössernden Ocularlinse — kann zur Entdeckung feinster Kapseltrübungen mit Vortheil benutzt werden. — Dem unbewaffneten Auge mag freilich dabei das Pupillargebiet vollkommen schwarz erscheinen.

Nächst den soeben angegebenen zuverlässigen Kennzeichen sieht man bei fehlender Linse gewöhnlich noch eine beträchtliche Erweiterung der vorderen Augenkammer, indem die Iris trichterförmig gegen die Mitte des Auges zurückgezogen ist, und endlich kann man fast ausnahmslos bemerken, wie die Iris, welche durch das Fehlen der Linse ihren festen Stützpunkt verloren hat, auffällig schlottert und bei der leisesten Bewegung des Augapfels in wellenförmig flottirende Schwankungen geräth (Iridodonesis).

Bei der ophthalmoskopischen Untersuchung ist es zunächst auffallend, dass man — unter Voraussetzung eines reinen Pupillargebietes — den Augenhintergrund sehr leicht im aufrechten Bilde und ohne Hülfe corrigirender Linsen, ja selbst noch unter Anwendung ziemlich starker Convexgläser erkennen kann. War die Linse in das Innere des Auges dislocirt, so bemerkt man diese, oder wenigstens den mit Linsenresten erfüllten Kapselsack, an der betreffenden Dislocationsstelle.

Functionelle Sehstörungen. — Setzt man voraus, dass die Brechungsexponenten des Kammerwassers und des Glaskörpers nicht erheblich von einander verschieden sind, und dass die Lichtbrechung in

der Hornhautsubstanz auf den Gang der Lichtstrahlen im Inneren des Auges nur wenig influirt und daher füglich vernachlässigt werden kann, so repräsentirt das linsenlose Auge ein optisches Element von möglichster Einfachheit; nämlich ein einziges, sich selbst gleiches brechendes Mittel (Kammerwasser und Glaskörper), welches von einer einzigen Trennungsfläche (der Hornhautoberfläche) begrenzt ist. Die Berechnung ergiebt, dass bei einem solchen Elemente beide Hauptpunkts-Ebenen zusammenfallen, und zwar so, dass sie zugleich Tangential-Ebene im Scheitelpunkte der Trennungsfläche werden, während andererseits die beiden Knotenpunkte und der Krümmungsmittelpunkt der Trennungsfläche gleichfalls miteinander coincidiren. Die Brennweiten sind daher von dem Scheitelpunkte der Hornhaut zu messen und finden sich, wenn man den Krümmungshalbmesser der Hornhaut (r) = 7,728 mm. und den Brechungsindex (n) = 1,3385 setzt, nach einer allgemein bekannten optischen Formel [1]) von folgenden Längen:

$$f^0 = 22{,}966 \text{ mm.}$$
$$f^* = 30{,}694 \text{ mm.}$$

Da in diesem Falle die Brennweite von der mit den Hauptebenen zusammenfallenden Hornhautvorderfläche gemessen werden muss, so muss auch offenbar die Länge der optischen Axe des Auges, der Länge der zweiten Brennweite (f*) gleich sein, wenn ein scharf gezeichnetes Bild auf der Netzhaut zu Stande kommen soll. Da nun aber die optische Augenaxe nur in den hochgradigsten Fällen von Sklerotico-Choroiditis eine Länge von mehr als 30 mm. erreicht, gewöhnlich aber weit kleiner (im Mittel = 23 mm.) ist, so folgt hieraus, dass das linsenlose Auge, mit seltenen Ausnahmen, hochgradig hypermetropisch sein muss. — Wir haben die functionellen Störungen bei Hypermetropie bereits ausführlich besprochen; es bleibt hier nur noch hinzuzufügen, dass die dort erwähnten Störungen, bei Aphakie den höchstmöglichen Grad erreichen, denn es giebt kaum eine Hypermetropie, welche dem Grade nach derjenigen gleichkommen kann, welche durch den Verlust des ganzen Linsensystemes bedingt wird. — Um sich eine ungefähre Vorstellung von der Confusion des Sehens zu verschaffen, welche bei einem unbewaffneten, linsenlosen Auge stattfindet, möge ein emmetropisches Auge sich einer Brille mit Concavgläsern von etwa 3 Zoll Brennweite bedienen. In der Ferne sowohl wie in der Nähe erscheint dadurch Alles mit breiten verwaschenen Rändern umgeben, in denen die Umrisse kleinerer Objecte vollständig untergehen. Fügt man dieser Brille eine zweite mit Convexgläsern von gleicher Brennweite hinzu, so ist die frühere Deutlichkeit des Sehens sogleich wieder hergestellt.

Sehschärfe. — Bei linsenlosen Augen bleibt die Sehschärfe in der Regel ziemlich weit hinter der normalen zurück. Die Ursache hiervon muss in verschiedenen Umständen gesucht werden. — Zunächst ist bereits bemerkt worden, dass die Schärfe des Sehvermögens im höheren Alter durch gewisse senile Veränderungen des Auges beträchtlich sinkt, ja bis auf die Hälfte ihrer normalen Höhe reducirt werden kann. Je jünger die linsenlosen Kranken, um so schärfer wird da-

1) Vgl. unsere Anleitung z. Studium d. Dioptrik S. 16.

$$f^0. = -\frac{1}{k} = \frac{r}{n-1}$$

$$f^* = -\frac{n}{k} = \frac{nr}{n-1}$$

her ihr Sehvermögen sein, wenn keine anderweitigen Complicationen zugegen sind. Indessen ist dabei doch noch zu beobachten, dass die geringere Durchsichtigkeit der brechenden Medien und ganz besonders die geringere Durchsichtigkeit der Krystalllinse, einen wesentlichen Antheil an der senilen Abnahme der Sehkraft hat. Wenn also die Linse entfernt wird, so wird damit zugleich auch eines derjenigon Hindernisse beseitigt, welche wesentlichen Antheil nehmen an der Abnahme der Sehschärfe im höheren Alter, vorausgesetzt, dass nach Hinwegnahme der Linse ein völlig reines Pupillargebiet zurückgeblieben ist. Letzteres ist freilich verhältnissmässig selten der Fall; gewöhnlich bleiben, nach Entfernung der Linse — möge diese nun auf operativem oder auf traumatischem Wege entfernt worden sein — kleine Fragmente derselben, welche sich nachträglich noch trüben, als undurchsichtige Präcipitate auf der Kapsel zurück und bilden den sogen. Nachstaar. Diese Präcipitate können so fein und so gleichmässig vertheilt sein, dass sie der Beobachtung mit freiem Auge fast völlig entgehen, und dennoch sind sie dem scharfen Sehen im höchsten Grade hinderlich. Wenn aber nur an einer kleinen Stelle die Pupille vollkommen frei von solchen Trübungen bleibt, so kann dabei sehr wohl ein scharfes Sehvermögen bestehen; nur bedürfen dann die Kranken im Allgemeinen etwas grösserer Helligkeit.

Dies führt uns auf eine fernere Ursache der geringeren Sehschärfe aphakischer Augen. Wenn nämlich ein kleiner Theil der Pupille vollkommen durchsichtig, der übrige Theil dagegen von einer zwar durchscheinenden, aber immerhin noch trüben oder undurchsichtigen Membran (Nachstaar) verschlossen ist, so muss durch diese letztere nothwendigerweise eine gewisse Menge diffuses Licht in das Auge hineinfallen. Das an sich zwar scharf gezeichnete Netzhautbild fällt demnach auf eine diffus beleuchtete Netzhautstelle, und gelangt, des mangelnden Contrastes wegen, etwas schwerer zur Perception. Es entsteht also eine Art von Blendung, welche, namentlich unter gewissen ungünstigen Beleuchtungsverhältnissen, dem scharfen Erkennen feiner Gesichtsobjecte um so mehr hinderlich wird, als in der Regel hierbei zugleich das freie Spiel der Pupille, welches die Beleuchtung zu modificiren im Stande wäre, nicht unerheblich beeinträchtigt ist. Selten ist — auch unter den günstigsten Verhältnissen — die Pupille vollkommen frei beweglich. Es wird demnach eine ähnliche, wenn auch kaum bemerkbare Störung meistens schon dadurch zu Stande kommen können, dass die Pupille mit den zurückgebliebenen Kapselresten hie und da verlöthet, und dadurch an ihrer gleichmässigen und freien Beweglichkeit gehindert ist. — Wir wollen hier nur flüchtig auch noch daran erinnern, dass nach Staarextractionen die Pupille sehr gewöhnlich, gegen die Richtung des Hornhautschnittes hin, mehr oder weniger dislocirt wird und deshalb nur solchen Lichtstrahlen den Eintritt in das Auge gestattet, welche auf einer dem Rande der Hornhaut näher gelegenen Stelle auffallen. Wegen der weniger regelmässigen Kugelform einer solchen excentrischen Stelle können daher sehr leicht astigmatische Störungen des Sehens entstehen.

Wichtiger ist indessen noch der Umstand, dass in neuerer Zeit die Verbindung der Staarextraction mit Iridektomie immer mehr in Uebung kommt. Die Frage, in wieweit die hierdurch veränderte Form und Bewegungsfähigkeit der Iris nachtheilig auf die Schärfe des Sehvermögens wirke, ist bis jetzt noch nicht hinreichend erörtert worden, während die durch solches Verfahren verminderte Gefährlichkeit der Operation — mit der wir uns an dieser Stelle nicht zu beschäftigen haben — unzweifelhaft

feststeht. Ein nach oben ausgeschnittenes Irisstück kann auf die Sehschärfe wohl nur insofern Einfluss ausüben, als die Beweglichkeit der Pupille darunter leidet, denn bei den meisten Menschen und bei geradeaus gerichtetem Blick bleibt das obere Segment der Hornhaut völlig bedeckt von dem Rande des oberen Augenlides. Wird dagegen ein grosses Irisstück nach unten ausgeschnitten, so muss man annehmen, dass die störenden Bedingungen der Blendung einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Perceptibilität feinerer Gesichtswahrnehmungen ausüben; denn wenn auch das durch die centralen Partieen der Hornhaut hindurchfallende Licht ein vollkommen scharfes Netzhautbild zu Stande kommen lässt, so muss doch das in den freigelegten Randpartieen der Hornhaut durchgehende, weniger regelmässig gebrochene Licht, jenes scharfe Netzhautbild in solcher Weise überleuchten, dass dessen Unterscheidung von dem Untergrunde dadurch wesentlich erschwert wird.

Nach bisherigen Beobachtungen scheint diese Störung freilich so gering zu sein, dass sie der Schärfe des Sehens keinen wesentlichen Eintrag thut. Indessen verdient die Frage doch noch genauer und sorgfältiger studirt zu werden.

Optische Correction. — Aphakische Augen bedürfen, wegen der vollständigen Aufhebung des Accommodationsvermögens, zur Correction ihrer Sehstörung für verschiedene Fernen, verschiedene collective Correctionslinsen; ja, genau genommen, bedürfen sie verschiedene Linse für jede mögliche verschiedene Entfernung, in welcher überhaupt gesehen werden soll, Weil aber bei grösseren Entfernungen die resultirenden Netzhautbilder ungleich weit entfernter Gegenstände, sich kaum merklich durch die Schärfe ihrer Umrisse unterscheiden, so vereinfacht sich die Sache zunächst schon dahin, dass für Entfernungen von etwa 5 bis 6 Fuss und darüber hinaus bis in unendliche Ferne, ein und dasselbe Correctionsglas die erforderlichen Dienste zu leisten im Stande ist. Auf der anderen Seite entsteht aber eine Vereinfachung dadurch, dass die meisten Gegenstände, welche man in der Nähe besehen will, in die Hand genommen und dem Auge beliebig nahe gebracht werden können, oder auch dadurch, dass man sich selbst dem Gegenstande bis auf die erforderliche Distanz nähert. Hieraus folgt, dass linsenlose Patienten für die gewöhnlichen Lebensbedürfnisse nur zwei verschiedene Brillen, von denen die eine für die Ferne, die andere für die Nähe bestimmt ist, nöthig haben.

Die Brillen, deren sich Staaroperirte, oder, allgemeiner gesagt, Aphakische, bedienen müssen, werden Staarbrillen genannt, obwohl sie sich von anderen Convexbrillen nur durch die — dem ungemein hohen Grade der Hypermetropie entsprechende — ungewöhnliche Kürze ihrer Brennweiten unterscheiden.

Die Auswahl der erforderlichen Brillengläser hat im Allgemeinen wenig Eigenthümliches. Sie geschieht ganz nach den bei Gelegenheit der Hypermetropie bereits angegebenen Regeln; nur bleibt noch zu beachten, dass die nach den Beschäftigungen des Patienten sich richtende Distanz in welcher die Brille benützt werden soll, noch sorgsamer berücksichtigt werden muss, als bei anderen, weniger hochgradigen Refractionsfehlern. Es ist ferner zu berücksichtigen, dass man es selten oder nie mit Augen zu thun hat, deren Sehschärfe völlig normal ($S = 1$) geblieben ist, dass also das Lesen unter einem Gesichtswinkel von 0^0 5 Min., selten ermöglicht werden kann. Dagegen muss freilich die vergrössernde Wirkung starker Convexbrillen als compensirender Factor mit in Rechnung gebracht werden.

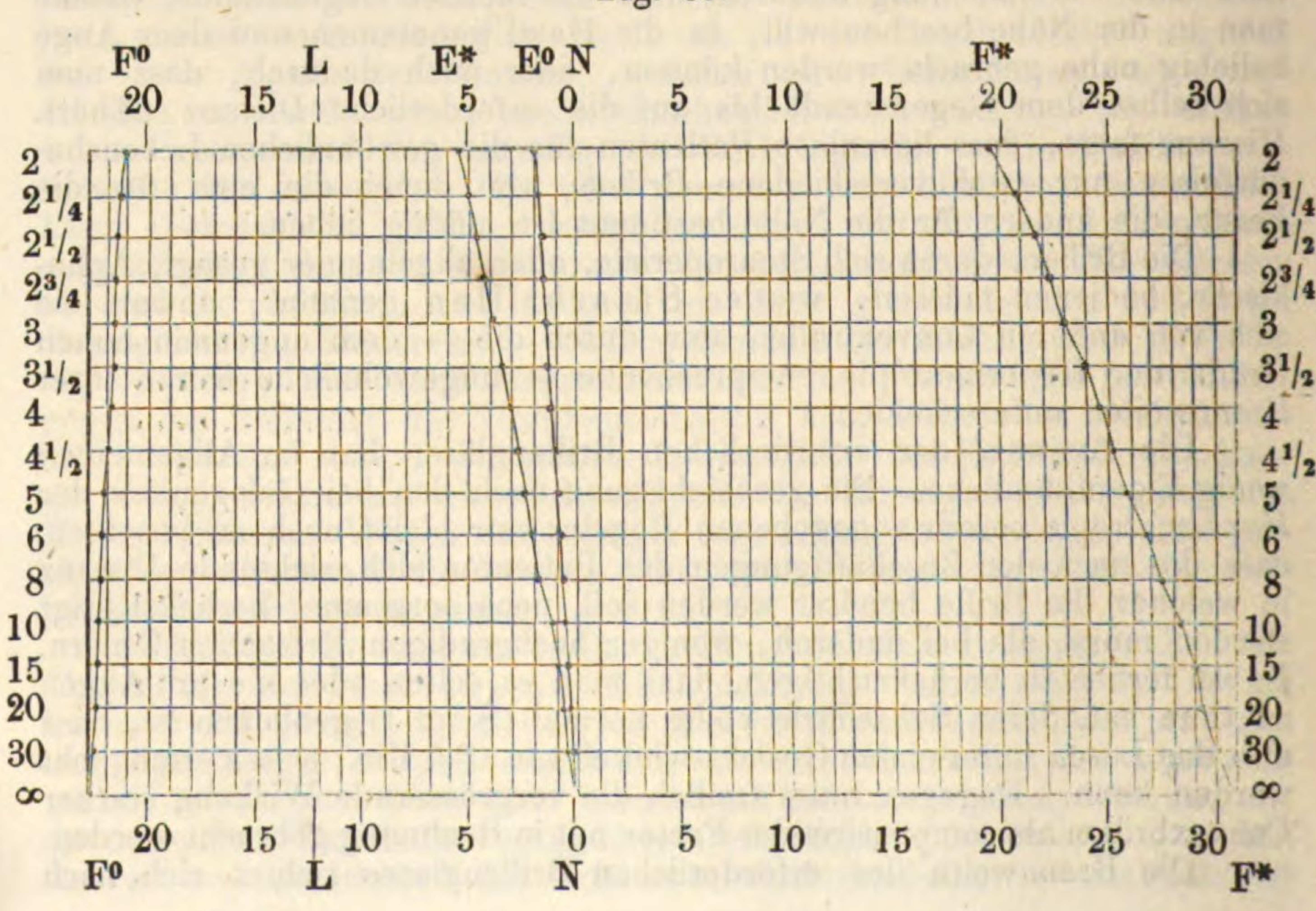
Die Brennweite des erforderlichen Brillenglases richtet sich nach

dem Grade der vorhandenen Hypermetropie, und diese ist fast ausschliesslich abhängig von der Länge der optischen Augenaxe, denn ausser dieser könnte — wie wir gesehen haben — nur noch die Krümmung der Hornhautoberfläche und der Brechungsexponent des Kammerwassers, resp. der Glaskörperflüssigkeit in Betracht gezogen werden. Beide Werthe zeigen sich aber so wenig variabel, dass man sie als constant betrachten darf; erforderlichen Falles kann ja auch die Hornhautkrümmung in jedem speziellen Falle im lebenden Auge noch nachgemessen werden. — Mit Recht betrachtet daher Donders die Länge der Augenaxe als den einzigen hier in Rechnung zu bringenden Factor und zeigt in einer übersichtlich berechneten Tabelle, welche hier nachfolgt, das zwischen der Augapfellänge und der erforderlichen Brillenbrennweite bestehende Wechselverhältniss.

Brillenbrennweite	Augapfellänge
2,5 Zoll	21,5 MM.
3 "	22,9 "
3,5 "	23,9 "
4 "	24,6 "
5 "	25,7 "
6 "	26,5 "
10 "	28,1 "
∞ "	30,58 "

Durch Hinzufügung einer Linse wird die Lage der Haupt- und Brennpunkte, und folgeweise auch die Lage der Knotenpunkte, mehr oder weniger bedeutend verändert. Wir haben die nachfolgende Figur entworfen um diese veränderten Lagen der Cardinalpunkte des menschlichen Auges bei Benutzung einiger Convexgläser von kurzer Brennweite anschaulich zu machen. Wo es auf eine Genauigkeit von weniger als etwa

Fig. 85.



$^1/_4$ mm. nicht ankommt, wird diese Tabelle ziemlich ausreichende Dienste zu leisten im Stande sein*)

In Bezug auf die Vergrösserungsverhältnisse lässt sich im Allgemeinen durch Rechnung feststellen, dass das brillenbewaffnete linsenlose Auge grössere Netzhautbilder erhält als ein normales, wenn dasselbe für gleiche Entfernungen eingestellt, und wenn dessen optische Axe ebenso lang ist; und dass die Grössendifferenz um so beträchtlicher wird, je kürzer die Brennweite des zu Hülte genommenen convexen Brillenglases. Wir heben diesen Umstand besonders desshalb hervor, weil dadurch das linsenlose und brillenbewaffnete Auge offenbar im Vortheil ist, und in den Stand gesetzt wird, feinere Distinctionen zu machen als das normale und unbebrillte Auge. Genaue Sehprüfungen müssten jedenfalls diesen Umstand nicht ganz unberücksichtigt lassen.

Zur Beurtheilung der Vergrösserungsverhältnisse kann die nachfolgende Tabelle einen kleinen Beitrag liefern:

Objectferne, von der Hornhautfläche gemessen.		Brennweite der Convexbrille eines linsenlos. Auges (12 mm. vor der Hornhautfläche befindlich).	Axenlänge des Auges	Vergrösserungsverhältniss zwischen Object (= 100) u. Netzhautbild	
approximativ	genau			linsenloses Auge	normales Auge**).
$6^1/_2$ Zoll	117,15 mm.	2 Zoll	23 mm.	12,25.	8,57.
$10^3/_4$ „	292,78 „	$2^1/_4$ „	23 „	7,17.	5,20.
$9^1/_4$ „	251,41 „	$2^1/_2$ „	24 „	8,59.	6,34.
$13^1/_2$ „	364,73 „	$2^3/_4$ „	24 „	5,83.	4,39.
22 „	597,15 „	3 „	24 „	3,51.	2,68.

Im Uebrigen bleibt noch zu bemerken, dass Brillengläser von gewöhnlicher Grösse ($1^1/_4$ Zoll im Durchm.) und von wenigen Zoll Brennweite, in der Mitte eine ziemlich beträchtliche Dicke (etwa 3 Lin.) besitzen und daher den Nasenrücken schon merklich schwer belasten. Es folgt hieraus, dass bei einseitiger Aphakie, nicht etwa nur des symmetrischen Aussehens, sondern auch schon des Gleichgewichtes wegen, auf der Seite des nicht-aphakischen Auges ein ungefähr gleich schweres

*) In obiger Zeichnung bedeutet NN die Lage des Scheitelpunktes der Hornhaut. Die von dort aus, nach beiden Seiten hin, in horizontaler Richtung fortlaufenden Zahlen zeigen die Entfernungen von der Hornhautfläche in Millimeter an. Die am verticalen Rande stehenden Zahlen bedeuten die Brennweiten verschiedener, in 12 mm. Entfernung vor der Hornhaut befindlicher Linsen (Verticallinie LL) in Par. Zoll. — Endlich bezeichnet F^0 die Lage des ersten, F^* die Lage des zweiten Brennpunktes, und ebenso E^0 die Lage des ersten, E^* die Lage des zweiten Hauptpunktes. Die Lage der beiden Knotenpunkte haben wir in der Zeichnung nicht angegeben; übrigens ist aus S. 760 Anm. leicht ersichtlich, dass jeder derselben um die Differenz der beiden Brennweiten, hinter dem gleichnamigen Hauptpunkt gelegen ist.

**) Es ist vorausgesetzt, dass das normale Auge von gleicher Axenlänge, und für dieselbe Objectferne eingerichtet sei wie das linsenlose; dagegen trägt ersteres selbstverständlich keine Brille. Die Lage der beiden Hauptpunkte, welche sich bei der Accommodation nur um sehr kleine Grössen ändert, wurde als constant betrachtet und 2 mm. (der erste Hauptpunkt), resp. 2,5 mm. (der zweite) hinter die Hornhautfläche verlegt.

Glas angebracht werden muss, wenn die Brille nicht unbequem und ewig schief sitzen soll.

An den Randtheilen aller Brillengläser von kurzer Brennweite und von verhältnissmässig grosser Oeffnung, machen sich sehr beträchtliche sphärische und chromatische Aberrationserscheinungen bemerkbar; es müssen daher diese Randtheile möglichst unbenützt bleiben, — ein Grund mehr, um dem Brillenglase eine, im Verhältniss zur Augenaxe, möglichst richtige Stellung zu geben. Es verdient dieser Umstand aber noch ganz besondere Berücksichtigung, wenn es sich um Linsenlosigkeit in Verbindung mit partiellem Defect der Iris handelt. Dieser Fall ist nach den gegenwärtig in Uebung gekommenen gefahrvermindernden Extractionsmethoden durchaus nicht mehr selten. Nothwendigerweise und nachgewiesenermaassen übt aber das durch den Rand der Brillengläser und durch die blossgelegten Randpartieen des Auges einfallende Licht, einen nachtheiligen Einfluss auf das Zustandekommen deutlicher und scharfgezeichneter Netzhautbilder aus. Nicht nur sind diese excentrischen, durchsichtigen Partieen der Hornhaut an sich ganz ungeeignet ein deutliches Bild hervorzubringen, sie stören vielmehr noch, durch Ueberblendung, diejenigen Bilder, welche durch die centrirte optische Hauptrichtung des Lichteinfalls entstehen. Die Kranken, wenn sie nicht mit den allerniedrigsten Leistungen ihres Gesichtsorganes schon zufrieden sind, beklagen sich daher auch meistens über Blendung und sehen gewöhnlich ungemein viel besser, wenn man sie durch ein vorgehaltenes Diaphragma von 1 bis 2 Lin. Oeffnungsdurchmesser hindurchsehen lässt. Durch solche Diaphragmen (stenopäische Brillen) wird freilich wieder das excentrische Sehen sehr eingeengt, allein für die genauere Betrachtung eines einzelnen Gegenstandes leisten sie zuweilen die vortrefflichsten Dienste. Wenn man nun Gläser von nur etwa 3 Lin. Oeffnungsdurchmesser benutzt, welche in eine zweckmässige, das seitliche Licht völlig abblendende Fassung gebracht sind, so wird man dadurch nicht allein den Zweck des centralen Scharfsehens am besten erfüllen, sondern zugleich auch die vorerwähnten Unbequemlichkeiten, welche mit der Schwere der Brillengläser verbunden sind, vermeiden können. Solche Brillen haben für das Sehen in der Nähe ihre ganz unverkennbaren Vorzüge; dagegen lässt es sich freilich nicht läugnen, dass sie, eben wegen der Abblendung des seitlich einfallenden Lichtes, zum Gebrauche auf der Strasse, wo es besonders auf sichere Orientirung ankommt, weniger zweckmässig sind. Indessen ist der Unterschied doch nicht so gross wie man vielleicht glauben könnte, denn auch die nicht abgeblendeten Staarbrillen verbessern die Orientirung sehr unvollkommen, weil durch die Randtheile derselben nur solche Bilder entstehen, die bis zur völligen Unkenntlichkeit verzerrt sind. Die meisten Staarkranken, wenn sie mit ihren gewöhnlichen Staarbrillen, central auch noch so gut sehen, pflegen sich daher auf offener Strasse doch mit einiger Unsicherheit zu bewegen.

Wenn es aus anderweitigen Gründen zweckmässig erscheinen sollte, dem Kranken eine gebläute Brille zu verordnen, so verdient noch bemerkt zu werden, dass Brillengläser von sehr kurzer collectiver Brennweite, nicht aus gebläutem Glase geschliffen werden dürfen. Die Intensität der blauen Färbung steht in geradem Verhältniss zur Dicke des gefärbten Glases. Wenn also — wie es bei Staarbrillen der Fall ist — die Dicke des Glases am Rande bedeutend geringer ist als in der Mitte, so folgt daraus, dass auch die Bläuung in der Mitte sehr viel intensiver sein würde als am Rande. Man benutzt daher zu diesem Zwecke die sogen. isochromatischen Brillengläser, d. h. Collectivgläser,

welchen eine ganz dünne Schichte gebläuten Glases von durchgängig gleichmässiger Dicke, mit Canadabalsam aufgeklebt ist. Solche Gläser sind in der That gleichmässig blau; sind aber allerdings auch ziemlich theuer und finden daher fast nur bei wohlhabenderen Patienten ihre Anwendung; in der Armenpraxis können sie nicht wohl verwerthet werden.

Zur Ersparung doppelter Brillen und unnöthiger Kosten kann man bei einseitiger Aphakie und Blindheit des anderen Auges, auch wohl ein Brillengestell anfertigen lassen, welches gleich gut passt und gleich gut auf der Nase festsitzt, man möge das eine oder das andere Glas vor das linsenlose Auge bringen. Lässt man in ein solches Gestell zwei Gläser von verschiedener Brennweite einschleifen, so kann Pat. ein und dieselbe Brille, je nachdem er sie aufsetzt, bald für die Nähe und bald für die Ferne benutzen. — Man kann auch Staarbrillen für Nähe und Ferne, in Form der oben (S. 772) beschriebenen sogen. pantoskopischen Brillen anfertigen lassen.

Die Brennweiten, welche gemeiniglich für Staaroperirte erfordert werden, sind 2 bis $2^1/_2$ Zoll für die Nähe, und 4 bis 5 Zoll für die Ferne. Waren die Kranken vor der Operation myopisch, so sind in demselben Verhältnisse noch schwächere Gläser schon ausreichend. Indessen kommen hier, namentlich für die Ferne, vielfache Varianten vor. In einem von Donders beobachteten Falle war, nach Extraction der Linse, das Auge emmetropisch geworden, so dass das Sehen in die Ferne sowohl durch convexe wie durch concave Linsen verschlechtert wurde. Ohne Zweifel ist dasselbe Auge, bei noch vorhandener durchsichtiger Linse hochgradig kurzsichtig (etwa $^1/_3$) gewesen. — In drei Fällen hat Donders Gelegenheit gehabt, den Refractionszustand ein und desselben Auges vor und nach der Linsenextraction zu bestimmen. Es fanden sich folgende Werthe:

Myopie vor der Operation	Hypermetropie nach der Operation	Krümmungshalbmesser der Hornhaut	Berechnete Länge der optischen Axe
1: 6	1: 5,12	7,6	25,96.
1: 8,5	1: 4,5	7,92	26,36.
1: 24	1: 3,2	8,04	25,02.

Die Ausnahmefälle, in denen Patienten mit ein und derselben Brille in Nähe und Ferne gleich gut sehen konnten, und in denen man — wie gesagt — geglaubt hatte einen zurückgebliebenen Rest von Accommodationskraft annehmen zu müssen, dürften wohl auf ein lebendiges und ausgiebiges Spiel der Pupille zurückzuführen sein, wodurch die störende Breite der Zerstreuungsränder entsprechend moderirt, und demgemäss zugleich die Distinction verschärft wurde.

In Bezug auf die Form der Staarbrillengläser bleibt noch zu bemerken, dass gleichseitige Linsen am gewöhnlichsten in Gebrauch sind. Von Manchen werden dagegen Menisken oder periskopische Staarbrillen oder plan-sphärische Gläser empfohlen, welche in der That dem Zwecke der Orientirung etwas — wenn auch nicht sehr viel — besser dienen als die gleichseitigen und biconvexen. — In vereinzelten Fällen haben wir Gelegenheit gehabt zu bemerken, dass gleichseitige bicylindrische Gläser, deren Cylinderkrümmung sich unter einem rechten Winkel kreuzt, eine bessere Distinctionsfähigkeit gestatten als biconvexe von gleicher Brennweite. Wir sind jedoch ausser Stande diese Bemerkung optisch erklären zu können.

Wegen der vergrössernden Kraft der Collectivlinsen kommt es zuweilen, besonders bei jugendlichen Staaroperirten, vor, dass die Sehschärfe aussergewöhnlich gut ist, ja, dass sie die normale Schärfe sogar um etwas übersteigt. In der Regel, und zumal bei alten Individuen, welche ja die grosse Mehrzahl der Staaroperirten bilden, bleibt aber die Sehschärfe unter der Norm zurück. ($^1/_6$). — Wenn sich, ohne nachweisbare Complication, und ohne dass man zurückgebliebene Kapselreste dessen beschuldigen könnte, das Sehvermögen noch tiefer herabgesetzt zeigt, so ist es immerhin der Mühe werth die Refractionsprüfung auf Astigmatismus zu richten; denn es sind in der That einzelne, wenn auch verhältnissmässig nur wenige Fälle beobachtet worden, in denen die Sehschärfe durch den Gebrauch cylindrischer Brillen wesentlich gebessert werden konnte *).

Accommodationskrampf und Myosis.

Den anatomischen Nachforschungen ist es bis jetzt noch nicht gelungen die Ursprünge der in den Ciliarmuskel und in die Iris eintretenden Nervenzweige genauer aufzufinden und nachzuweisen, dass beide aus verschiedenen Nervenstämmen entspringen. Einstweilen scheint es jedoch, als ob die Zusammenziehung des Ciliarmuskels und des Sphincter pupillae, ziemlich regelmässiger Weise, synchronisch innervirt wird. Wenn nun auch Beispiele angeführt worden sind, in denen eine gewisse Selbstständigkeit der Innervation stattzuhaben schien, so ist im Allgemeinen, bei der sichtbaren krampfhaften Zusammenziehung der Pupille, die Annahme einer gleichzeitig stattfindenden krampfhaften Zusammenziehung des Ciliarmuskels wohl gestattet; selbstverständlich jedoch nur unter dem Vorbehalt, dass die sorgfältig angestellte Refractionsprüfung nicht etwa das Gegentheil beweist. — Es sind aber in diesem Falle die Refractionsprüfungen um so sorgfältiger vorzunehmen, als die Verengerung der Pupille und die davon abhängige Verkleinerung der Zerstreuungsränder, eine schwer vermeidliche Quelle von Irrungen abgiebt, und sehr leicht eine Zusammenziehung des Ciliarmuskels vortäuschen kann. — Mit diesem Vorbehalte dürfen wir wohl die Myosis oder die krampfhafte Verengerung der Pupille und die krampfhafte Zusammenziehung des Accommodationsmuskels, als nahe verwandte Krankheitszustände betrachten und gemeinschaftlich besprechen.

Unter den Ursachen der Myosis steht obenan, die toxische Wirkung der Calabarbohne, welche gewissermaassen als die typische Form dieses Krankheitszustandes gelten kann. — Wir wollen uns zunächst etwas ausführlicher mit der Calabar-Myose beschäftigen und hieran anknüpfend, die anderen Formen einer krankhaften Verengerung der Pupillenöffnung mit Accommodationskrampf besprechen.

Die Calabarmyose. — Schon lange hatte man sich vergeblich bemüht ein Mittel aufzufinden, welches, dem Atropin vergleichbar, als Antagonist desselben betrachtet werden konnte. Es fand sich auch eine Reihe solcher Mittel, wie Santonin, Daphne Mezereum, Nicotin, Aconit, Digitalin u. A., welche die gesuchte Wirkung allerdings verriethen, allein theils wegen ihrer reizenden und gefährlichen Nebenwirkungen, theils wegen der geringgradigen Hauptwirkung, sich für eine arzneiliche Anwendungsweise völlig untauglich zeigten.

*) Vgl. Mon.-Bl. f. Augenheilk. III. p. 342.

Im Anfange des Jahres 1863 wurde endlich die medicinische Welt, und zwar zuerst durch Fraser und Robertson, auf die exquisit myotische Wirkung des Extraktes der Calabarbohne aufmerksam gemacht. Noch in demselben Jahre wurden die Versuche mit diesem Mittel an allen Orten wiederholt, mit solchem Eifer vervollständigt, controllirt, durchgeprüft und vervielfältigt, dass ein Zweifel über dessen, dem Atropin entgegengesetzte Wirksamkeit, nicht mehr übrig bleiben konnte.

Das anfängliche Präparat war ein spirituöses Extrakt von inconstanter Stärke und Beschaffenheit. Erst später wurde der, nur in den Bohnen der Physostigma venenosum vorkommende, wirksame Bestandtheil unter den Benennungen Physostigmin, Calabarin, Eserin, krystallisirbar ausgeschieden und dargestellt; doch ist bis jetzt hauptsächlich nur das Extrakt zu arzneilichen Zwecken verwerthet worden.

Ein Tröpfchen dieses zähflüssigen Extraktes in den Conjunctivalsack gebracht, bewirkt, unter leichten brennenden und stechenden Schmerzempfindungen, eine ganz enorme Verengerung der Pupille mit krampfhafter Zusammenziehung des Accommodationsmuskels. Die Zusammenziehung beginnt nach 5 bis 10 Minuten, erreicht nach $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden ihr Maximum und verschwindet allmälig nach 2 bis 4 mal 24 stündiger Dauer. Der Durchmesser der Pupille wird viel kleiner ($1^1/_2$ bis 2 mm.) als er bei Anwendung stärkster Lichtintensitäten werden kann. Die verengte Pupille hört aber nicht ganz auf gegen veränderte Beleuchtungsgrade zu reagiren. Die runde Form der Pupille wird etwas unregelmässig, auch zeigen sich, besonders im Beginne der Einwirkung, krampfhafte Schwankungen in ihrem Grössendurchmesser; die Pupille verengt sich nicht stetig, sondern ruckweise, mit vor- und rückschreitenden Schwankungen. Der Fernpunkt sowohl wie der Nahepunkt werden näher an das Auge herangerückt. — Die Wirkung auf den Accommodationsmuskel scheint eine schwächere und weniger lange dauernde zu sein, als die Wirkung auf den Ringfasermuskel der Regenbogenhaut. Bei Anwendung eines sehr verdünnten Extraktes bemerkt man wenigstens keine Veränderungen in der Länge und Lage der Accommodationsbreite, wohl aber bemerkt man noch eine Veränderung der Pupillengrösse und, wenn beide Muskelsysteme von der toxischen Wirkung afficirt sind, dann überdauert die Contraction der Pupille stets die Contraction des Accommodationsmuskels. Wenn die Einwirkung nicht ungewöhnlich stark gewesen, so dauern die nachweisbaren Refractionsstörungen, welche von dem Accommodationskrampf abhängen, selten länger als 1 Stunde. — v. Graefe hat gezeigt, dass auch bei mangelnder Iris, der Einfluss auf die Refraction und Accommodation nicht ausbleibt, und von Anderen ist ermittelt worden, dass der wirksame Stoff der Calabarbohne, ähnlich wie das Atropin, durch die Hornhaut hindurchfiltrirt werde. Die Kammerflüssigkeit eines calabarisirten Auges konnte wieder zur Calabarisirung anderer Augen benutzt werden. — Bei gleichzeitiger oder successiver Anwendung beider Mittel zeigt sich das Atropin als das stärkere und länger dauernde; die Pupille eines atropinisirten Auges wird zwar durch Calabar verengt, allein in geringerem Grade und für kürzere Dauer als ohne vorausgehende Atropinmydriasis; die durch Atropin reducirte Accommodationsbreite, selbst wenn sie bis auf Null zusammengeschrumpft war, kann durch Calabar, wenigstens auf kurze Zeitdauer, wieder vergrössert und ausgedehnt werden. Durch wiederholte Calabareinträufelungen wird aber die Atropinwirkung bedeutend geschwächt und abgekürzt. — Zu bemerken bleibt noch, dass bei starker Calabarwirkung die Accommodation zuweilen mit heftigen Schmerzempfindungen verbunden ist.

Die vorgenannten Eigenschaften der Calabarbohne haben nun Veranlassung zu mannigfachen therapeutischen Curversuchen gegeben, welche im Allgemeinen zu dem Resultate geführt haben, dass das Calabar allerdings als eine sehr schätzenswerthe Bereicherung des ophthalmiatrischen Arzneischatzes betrachtet werden muss, dass aber dessen Anwendbarkeit mit derjenigen des Atropin nicht in Vergleich zu ziehen ist.

Zunächst sind die Calabareinträufelungen von Nutzen, um, wo es wünschenswerth und erforderlich ist, die vorausgegangene Atropinmydriasis zu beseitigen, oder doch ihre Dauer zu verkürzen. Alsdann hat man das Calabar zuweilen mit anscheinend glänzendem Erfolge gegen Mydriasis überhaupt angewendet. Da wir aber wissen, dass die Mydriasis nur ein Symptom gewisser anderer, zuweilen sehr unbedeutender, zuweilen aber auch sehr bedrohlicher und ernster Erkrankungen ist, so erscheint es leicht begreiflich, dass über die Wirksamkeit des genannten Mittels gegen Mydriasis, von verschiedenen Praktikern sehr verschiedene und widersprechende Resultate erzielt wurden. Im Allgemeinen weicht fast jede Mydriasis der myotischen Einwirkung des Calabar; allein diese Einwirkung bleibt allermeistens nur eine vorübergehende. Nach kürzerer oder längerer Zeit, resp. nach 24 Stunden, pflegt der Status quo ante sich wieder herzustellen, dass er auch in manchen Fällen nicht ganz die gleiche Höhe wieder erreicht, welche er zuvor hatte. Bedenkt man nun, dass manche der unschuldigeren Mydriasisformen mit Accommodationslähmung oft nach kurzer Zeit schon von selbst völlig verschwinden, so erscheint es sehr leicht glaublich, dass solche leichtere Formen, zuweilen schon nach einmaliger Calabareinträufelung, zum Verschwinden gebracht worden sind. Die sogen. cerebrale Mydriasis, oder diejenige Form, bei welcher in Folge eines Gehirnleidens eine vollständige Lähmung der Ringfasern der Iris eingetreten ist, widersteht aber der Einwirkung des Calabar vollkommen. Bei Oculomotoriuslähmungen wird gemeiniglich ebenfalls nur eine vorübergehende Einwirkung ohne nachhaltige Besserung beobachtet. — v. Graefe hat das Calabar auch empfohlen, um die Schwierigkeiten der Iridektomie bei Glaukom in solchen Fällen zu vermindern, in denen die Iris bis auf einen ganz schmalen, mit der Pupillenpincette kaum fassbaren Saum reducirt ist; ein Fall, in welchem die Ausführung der Operation in der That zuweilen mit sehr bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist. — Ausgezeichnete Dienste leistet ferner das Mittel bei kleinen, frisch entstandenen Irishernien, dieselben mögen ihre Entstehung einer traumatischen oder einer operativen Ursache verdanken. Freilich ist die Anwendung eines solchen Reizmittels bei entzündetem Auge vielleicht nicht immer ohne Gefahr, wo aber der Entzündungsgrad dessen Anwendung nicht contraindicirt, wird die Reposition des vorgefallenen kleinen Irisstückchens auf keine andere Weise ebenso leicht und sicher zu bewerkstelligen sein.

Bemerkenswerth ist noch die temporäre Verbesserung der Sehschärfe durch Calabar bei allen denjenigen Krankheitszuständen (Hornhauttrübungen, unregelmässigem Astigmatismus, Keratokonus u. s. w.) in denen stenopäische Brillenapparate von Nutzen sind, sowie bei allen Formen der Ametropie. Die Myopen unterscheiden bei schwacher Calabarwirkung, wegen Verengung der Pupille oder wegen Verkleinerung der Zerstreuungskreise, entfernte Gegenstände etwas deutlicher, und Hypermetropen erreichen ausserdem, durch die vermehrte Accommodationsspannung, noch einen weiteren Vortheil, indem die Beschwerden der Asthenopie gemindert oder sogar vorübergehend beseitigt werden.

Man hat endlich noch die abwechselnde Anwendung von Calabar und Atropin zur Zerreissung hinterer Synechieen empfohlen, indem man sich vorstellte, dass auf solche Weise die widernatürliche Verlöthung zwischen Iris und vorderer Linsenkapsel so lange hin- und hergezerrt werden könne, bis sie endlich der Zerrung nachgiebt und zerreisst. Zweifelsohne und erfahrungsmässig ist auch zu diesem Zwecke das Mittel gut verwendbar; allein man wird wohl hinzufügen müssen, dass der Erfolg dieser Methode vorzugsweise von der Festigkeit der entstandenen Verlöthungen abhängig bleibt, und dass Synechieen, die durch Atropin allein nicht mehr zerreisslich sind, wohl nur in sehr seltenen Fällen durch die alternirende Methode noch losgetrennt werden können.

Ueber das von myotischen Arzneistoffen unabhängige Vorkommen von Accommodationskrampf mit oder ohne Myose mag noch bemerkt werden, dass im Allgemeinen alle gelinderen mechanischen und chemischen Insulte, welche das Auge, oder genauer gesagt, dessen oberflächlich liegende Nervenendigungen in schmerzerregender Weise treffen, einen gewissen vorübergehenden Grad von Myosis mit oder ohne Accommodationskrampf hervorbringen. So bewirken z. B. Staubtheilchen und andere fremde Substanzen, welche in den Conjunctivalsack oder in die Cornea eindringen, oder welche vielleicht nur eine kleine Abschuppung des Cornealepithels zur Folge haben, eine sehr merkliche Pupillenverengerung. Wenn der Schmerz und das Thränenträufeln eine genauere Refractionsuntersuchung gestattet, so wird man den Zustand wohl meistens mit Accommodationskrampf verbunden finden, ja in einzelnen Fällen ist diese Beobachtung wirklich gemacht worden. — Eine andere Art von Accommodationskrampf, wovon gleichfalls vereinzelte Fälle genau beschrieben wurden, ist abhängig von accommodativer Ueberanstrengung, zumal wenn diese einem ametropischen oder einem mit Insufficienz der Recti interni behafteten Auge zugemuthet wurde. Hierher gehört namentlich auch der bei Hypermetropie, unter der Benennung Asthenopie beschriebene Zustand; es kommen aber ähnliche Zustände — wenn auch weniger häufig — bei myopischen Augen vor und ist hierbei noch besonders die grosse Schmerzhaftigkeit der Augen hervorzuheben, welche zuweilen so sehr in den Vordergrund tritt, dass sie das einzige oder doch das Hauptsymptom der Erkrankung zu sein scheint, während sie in anderen Fällen ganz in den Hintergrund tritt.

Accommodationskrämpfe scheinen zuweilen von Neurosen in anderen Nervenbahnen (Nerv. facialis, ophthalmicus) abhängige Reflexerscheinungen zu sein.

Endlich muss noch bemerkt werden, dass im höheren Alter, zumal wenn die Augen durch feinere Arbeit stark in Anspruch genommen worden, die Pupille sehr enge zu werden pflegt, und dass die Enge der Pupillen bei Rückenmarksleidenden und besonders bei Tabetikern ein ganz besonders charakteristisches Merkmal darbietet.

Behandlung. — In therapeutischer Beziehung lässt sich begreiflicher Weise nur ein symptomatisches Verfahren einschlagen, weil die Myose und der Accommodationskrampf wohl nur selten als idiopathisches Leiden vorkommen mögen. Als symptomatisches Mittel ist aber das Atropin von ganz unschätzbarem Werth, denn oft genug gelingt es, namentlich durch lange fortgesetzte Einträufelung schwacher Atropinlösungen, die vorhandenen Beschwerden zu beseitigen, und in den allermeisten Fällen lässt sich dadurch wenigstens eine merkliche Linderung dieser Beschwerden herbeiführen.

Die Functionsanomalieen der Augenmuskeln.

Vorbemerkungen.

Anatomisches. — Der Augapfel wird in seiner knöchernen Höhle durch sechs kleine Muskeln in Bewegung gesetzt, und zwar so, dass ohne merklichen Fehler, der Mittelpunkt des kugelförmig gedachten Augapfels, als unbeweglicher Drehpunkt betrachtet werden darf. Die Bewegungen des Augapfels sind also nicht Ortsveränderungen, sondern nur Drehungen um einen unbeweglichen Mittelpunkt*). Diese Muskeln — mit Ausnahme eines einzigen (M. obliq. inf.) — entspringen mit ihrem hinteren, unbeweglichen Ende an dem Umfange des Foramen opticum und heften sich mit dem vorderen Ende, durch eine verhältnissmässig breite (3 bis 4 Lin.), wiewohl sehr zarte Sehne an die vordere Hemisphäre des Augapfels. Die vorderen oder beweglichen Anheftungsstellen dieser Muskeln befinden sich in einer Zone, welche ungefähr in der Mitte liegt zwischen dem Hornhautrande und dem Aequator des Augapfels; jedoch so, dass sie im Allgemeinen nach aussen und nach oben, von der Hornhautmitte etwas weiter entfernt sind als nach innen und nach unten.

Die Anheftungslinie der Muskelsehnen des M. rect. extern. und intern. verlaufen dem Hornhautrande ziemlich parallel oder verlaufen — genauer ausgedrückt — in einer kurzen Linie, deren beide Endpunkte gleich weit von der Hornhautmitte entfernt sind während ihre Mitte der Hornhautmitte etwas näher liegt. Die Entfernung der Muskelsehne des M. rect. extern. vom Hornhautcentrum ist aber durchschnittlich etwa um $^1/_2$ Lin. grösser als die Entfernung der Muskelsehne des M. rect. intern. Ein durch die Mitten beider Anheftungslinien gelegter grösster Kreis durchschneidet auch die Hornhaut in ihrer Mitte und würde daher — bei geradeaus gerichteter Augenstellung — mit einer durch den Mittelpunkt des Augapfels gelegten Horizontal-Ebene zusammenfallen.

Anders verhält es sich mit den Anheftungslinien des M. rect. sup. und inf.; denn diese beide Linien verlaufen so, dass ihr äusserer Endpunkt beinahe um 1 Lin. weiter von der Hornhautmitte entfernt liegt als der innere Endpunkt. Es scheint sogar, als ob diese Differenz, bei dem unteren geraden Augenmuskel durchschnittlich noch etwas grösser ist als bei dem oberen**). — Nimmt man an, dass die Richtung der Muskelwir-

*) Der Augapfel ist zwar nicht genau kugelförmig, er besitzt daher auch kein Kugelcentrum in strengerem Wortsinne. Wenn man aber approximativ ein Augapfelcentrum gelten lässt, so fällt der unbewegliche Drehpunkt des Augapfels doch nicht genau mit demselben zusammen. Nach Messungen von Donders und Doijer hat sich herausgestellt, dass der wirkliche Drehpunkt etwa 10 Mm. vor der hinteren Fläche der Sklera und (im Mittel von 19 Augen), 13,557 Mm. hinter dem Scheitel der Hornhaut oder 10,957 Mm hinter der Basis derselben liegt. Die Lage des Drehpunktes ist übrigens vorzugsweise abhängig von der Krümmungsform der hinteren Augapfelfläche. Je flacher dieselbe — wie bei Hypermetropie mit verkürzter Augapfelaxe — um so mehr rückt der Drehpunkt nach vorne; bei kurzsichtigen Augen mit einer nach kürzerem Halbmesser gekrümmten Augapfelfläche, findet man den Drehpunkt weiter nach hinten gelegen.

**) An drei Augen, bei denen die Distanzen vom Rande der Hornhaut aus gemessen wurden, fanden sich folgende Verhältnisse in Wien. Lin.:

kung senkrecht steht auf der Mitte der (schiefen) Anheftungslinie eines Muskels, oder, dass die Muskel-Ebene die Mitte der Anheftungslinie ohngefähr senkrecht durchschneidet*), so lässt sich aus den angeführten Zahlenverhältnissen der Winkel berechnen, welchen die Muskel-Ebene — bei geradeaus gerichteter Augenstellung — mit der verticalen Meridian-Ebene einschliesst. Der Sin. dieses Winkels wird nämlich nahezu gleich sein der Entfernungsdifferenz beider Endpunkte der Anheftungslinie des Muskels von der Hornhautmitte, dividirt durch die Länge der Anheftungslinie. Setzt man jene Differenz, durchschnittlich genommen = 1 Lin. und die Länge der letzteren Linie etwa = 3 bis 4 Lin., so würde der gesuchte Neigungswinkel beider Ebenen gleich sein:

$$\text{arc. sin. } {}^1/_3 = 19^0\ 28'$$
$$\text{arc. sin. } {}^1/_4 = 14^0\ 18'.$$

Bei den ziemlich beträchtlichen Schwankungen der zur Berechnung erforderlichen Grössen ist es aber einleuchtend, dass der gefundene Winkel gleichfalls gewissen Schwankungen unterliegen muss. Man pflegt die Grösse dieses Winkels, sowohl für die Muskel-Ebene des M. rect. sup. wie für die Muskelebene des M. rect. inf. in runder Zahl gewöhnlich gleich 20⁰ zu setzen. Es scheint indessen (nach den in der Note angeführten Zahlen) dass beide Winkel nicht genau gleich gross sind.

Die Lage und Richtung der beiden schrägen Augenmuskeln verhält sich nun noch etwas anders. — Der obere schräge Augenmuskel entspringt, wie die vier graden, von dem Umfange des Foramen opticum. Von hier aus wendet er sich gegen den oberen inneren Orbitalrand zur Trochlea, geht durch einen sehnigen Ring, kehrt dann unter einem ziemlich spitzen Winkel zum Augapfel zurück und findet endlich seinen beweglichen Insertionspunkt am Augapfel erst nachdem er sich zwischen den oberen geraden Augenmuskel und den Bulbus hindurchgezogen hat. Die Richtung seiner Zugwirkung wird daher nicht durch seine beiden Anheftungspunkte gegeben; sie liegt vielmehr in derjenigen Geraden, welche von der Trochlea zu dem beweglichen Insertionspunkt am Augapfel gezogen wird. — Wo und wie liegt nun aber am Bulbus die Insertionslinie dieses Augenmuskels? Der vordere Endpunkt derselben liegt nach hinten und etwas nach aussen vom äusseren Insertionspunkte des oberen geraden Augenmuskels und zwar so, dass seine Entfernung von diesem letzteren Punkte etwa 3 Lin. beträgt. Der hintere End-

			I.	II.	III.	Mittel
Rect. sup.	Endpunkt der Anheftungslinie	äusserer	4,92	4,92	3,84	4,56
		innerer	3,84	3,72	3,48	3,98
		Differenz	1,08	1,20	0,36	0,88
Rect. infer.	Endpunkt der Anheftungslinie	äusserer	4,68	4,44	3,84	4,32
		innerer	3,36	2,40	3,20	2,72
		Differenz	1,32	2,04	1,44	1,60

Diese Verhältnisse sind inzwischen ziemlich schwankend, und wohl noch schwankender sind die Längenverhältnisse der Anheftungslinien, welche wir im Mittel aus drei Messungen, für den M. rect. sup. = 4,15 Lin., für den M. rect. inf. = 3,84 Lin. fanden.

*) Man nennt Drehungs- oder Muskel-Ebene diejenige Ebene, deren Begrenzungslinie auf der Augapfeloberfläche einen grössten Kreis beschreibt, welcher seine Lage unverändert behalten und sich, gleichsam in sich selbst drehen würde, wenn der betreffende Muskel allein auf den Augapfel wirkte. Die in dem Mittelpunkte der Kugel auf dieser Ebene errichtete Senkrechte heisst Drehungsaxe jenes Muskels.

punkt der Anheftungslinie des M. obliq. sup. liegt nach innen und hinten von seinem vorderen Endpunkte und zwar so, dass er durchschnittlich von den beiden Endpunkten der Anheftungslinie des oberen geraden Augenmuskels ziemlich gleich weit entfernt bleibt. Die Länge der Insertionslinie betrug im Mittel aus drei Messungen 3,4 Lin*).

Der Musc. obliq. infer. entspringt mit seinem unbeweglichen Ende von dem Boden der Augenhöhle; seine bewegliche Anheftung am Augapfel findet sich hinter dem M. rect. extern. und zwar beinahe 6 Lin. hinter dem unteren Endpunkte der Insertionslinie desselben. Seine eigene Insertionslinie hat eine Länge von ungefähr 4 Lin. und verläuft, zwar nicht ganz, aber doch ziemlich parallel zur Insertion des M. obliq. sup. Ein senkrecht durch ihren Mittelpunkt gelegter grösster Kreis würde die Anheftungslinie des M. obliq. sup. nahezu senkrecht treffen. Beide Muskeln haben mithin, zwar nicht genau, aber doch nahezu, eine und dieselbe Drehungs-Ebene und folglich auch eine und dieselbe Drehungsaxe.

Die solitären Muskelwirkungen. — Ueberblicken wir die Wirkung der Augenmuskel noch einmal mit besonderer Rücksicht auf ihre Drehungs-Ebenen und ihre daraus abzuleitende solitäre Wirkung, so geht schon aus unserer anatomischen Beschreibung hervor, dass die sechs Augenmuskeln als 3 antagonistische Augenmuskelpaare betrachtet werden dürfen, von denen jedes, nahezu eine und dieselbe Drehungsaxe und eine und dieselbe Drehungsebene hat. Jede dieser 3 Drehungsebenen wird, durch je ein Antagonistenpaar, nach entgegengesetzter

*) Alle diese gefundenen Zahlenwerthe wurden mit dem Cirkel auf der Oberfläche des Augapfels gemessen; sie repräsentiren demnach die nächste Entfernung oder die Sehne zwischen je zwei der gemessenen Punkte. Da aber die individuellen Schwankungen der gemessenen geraden Entfernungen grösser sind als der Unterschied von den ihnen zugehörigen Bogen, so wird es — wenigstens bei kleineren Entfernungen — wohl erlaubt sein die Sehne anstatt des Bogens in Rechnung zu bringen.

Genauere Angaben über die Ursprungs- und Ansatzpunkte der Augenmuskeln finden sich bei Fick (Henle u. Pfeufer's Zeitschr. f. rat. Medicin Bd. IV 1854 p. 101 u. f.) und bei Ruete (Ein neues Ophthalmotrop Leipzig 1857). Wir entnehmen aus dieser letzteren Schrift die nachfolgende Tabelle über die Ansätze und Ursprünge der Augenmuskeln:

	Ansätze			Ursprünge		
	x	y	z	x	y	z
Musc. rect. superior	+ 2,00	— 5,667	+ 10	— 10,67	+ 32	+ 4
Musc. rect. inferior	+ 2,20	— 5,767	— 10	— 10,8	+ 32	— 4
Musc. rect. externus	+ 10,80	— 5,00	0	— 5,4	+ 32	0
Musc. rect. internus	— 9,90	— 6,00	0	— 14,67	+ 32	0
Musc. obliq. superior	+ 2,00	+ 3,00	+ 11	— 14,1	— 10	+ 12
Musc. obliq. inferior	+ 8,00	+ 6,00	0	— 8,1	— 6	— 15

Zum Verständniss dieser Tabelle bleibt zu bemerken, dass der Drehpunkt des Auges zugleich als Mittelpunkt des Coordinatensystemes betrachtet wurde, dass die x Axe querhorizontal, die y Axe mit der optischen Axe zusammenfallend und die z Axe als Verticalaxe gedacht werden muss. Die Richtung nach aussen, nach hinten und nach oben wird als positiv angesehen. Die Zahlen bedeuten die Längenmaasse in Millimetern ausgedrückt. Als Ursprung des M. obliq. sup. ist der geometrische Ort der Trochlea in die Tabelle eingeführt worden.

Richtung gewendet. Diese klinotype Anordnung der Drehungsaxen ist zuerst von Listing erkannt worden.

Die Musc. recti, extern. u. intern. besitzen — bei geradeausgerichteter Augenstellung — eine mit der Horizontalebene des Auges zusammenfallende Drehungsebene. Ihre Drehungsaxe steht senkrecht auf der in primärer Augenstellung befindlichen Gesichtslinie. Beide Muskeln wenden daher die Hornhautmitte in horizontaler Richtung nach aussen oder nach innen, ohne die Richtung des verticalen Meridianes zu verändern. Wird dagegen das Auge zugleich etwas gehoben oder gesenkt, dann wird durch die hinzutretende Wirkung des M. rect. extern. oder intern. die Mitte der Hornhaut nicht blos nach aussen oder nach innen, sondern auch etwas abwärts resp. aufwärts gewendet. Der verticale Meridian bleibt dann nicht mehr senkrecht; er wird vielmehr, wenn der Blick aufwärts gewendet war und nun nach aussen gerichtet wird, etwas von oben nach aussen oder von unten nach innen geneigt. Dasselbe geschieht durch den M. rect. intern., wenn der Blick abwärts gerichtet war und nun nach innen gewendet wird; und umgekehrt. Bei den Wirkungen der Mm. extern. u. intern. bleibt demnach die Richtung des verticalen Meridianes nur dann völlig unverändert wenn das Auge weder aufwärts noch abwärts, sondern einfach in der Augenhöhe nach rechts oder nach links blickt.

Das Antagonistenpaar des M. rect. super. und infer. hat eine Drehungsebene, welche die zur Gesichtsfläche senkrechte Verticalebene unter einem Winkel von ungefähr 20° durchschneidet. Die Drehungsebene geht also — bei primärer Augenstellung — nicht durch die Mitte der Hornhaut; sie durchschneidet vielmehr die Horizontalebene in einem Punkte, welcher mit der Hornhautmitte einen Bogen von 20° bespannt. Die Mitte der Hornhaut bewegt sich daher nicht auf einem grössten Kreise; sie wird vielmehr, durch die solitäre Wirkung des oberen geraden Augenmuskels, in einem kleineren Bogen nach oben und innen gezogen. Die Richtung des verticalen Meridians wird durch diese Zugwirkung verändert, und zwar wird sie von oben nach innen (von unten nach aussen) geneigt. — Wird der Blick soweit nach aussen gewendet, dass die Hornhautmitte resp. die Blicklinie, mit der Drehungsebene des Muskels zusammenfällt, d. h. um ca. 20° dann wird sich bei hinzutretender Wirkung des M. rect. sup. die Hornhautmitte auf seiner Drehungsebene, oder auf der mit ihr zusammenfallenden beweglichen verticalen Ebene des Auges nach oben wenden und die verticale Richtung des Meridanes kann nicht mehr verändert werden. Wird der Blick dagegen zunächst nach innen und dann durch den M. rect. sup. nach oben gerichtet, so tritt die Ablenkung des verticalen Meridianes in um so stärkerem Maasse ein, als das Auge nach innen gekehrt war. Könnte das Auge um 70° nach innen gekehrt werden, so dass die Gesichtslinie mit der Drehungsaxe des Muskels zusammenfällt, so würde die Bewegung nach oben völlig aufhören und es würde nur noch eine Rollung des Auges um seine eigene Gesichtslinie möglich sein.

Von dem M. rect. inf. gilt dasselbe was wir soeben vom M. rect. sup. gesagt haben; nur wird durch ihn das Auge bekanntlich nicht nach oben, sondern nach unten gewendet, und der verticale Meridian wird in entgegengesetztem Sinne (mithin oben nach aussen und unten nach innen) geneigt.

Der Musc. obliq. sup. hat eine Drehungsaxe, welche — bei gerade gerichteter Augenstellung — die Hornhautmitte gleichfalls nicht durchschneidet; sie durchschneidet vielmehr einen Punkt, welcher etwa 1 Lin. nach aussen vom Hornhautrande liegt und mit der Hornhautmitte

in der Primärstellung einen Bogen von etwa 35° bespannt. Dieselbe wird daher, durch die vereinzelte Wirkung des M. obl. sup. in einem kleinen Kreise nach unten und aussen gewendet. Der verticale Meridian wird dabei — wie beim M. rect. sup. — oben nach innen (und unten nach aussen) geneigt. Je weiter das Auge in seiner Horizontalebene nach aussen geht, um so beträchtlicher wird die Meridianneigung, bis die Gesichtslinie endlich, wenn die Wendung nach aussen etwa 35° beträgt, mit der Drehungsaxe des M. obliq. sup. zusammenfällt. Alsdann vermag dieser Muskel nur noch das Auge zu rotiren, aber nicht mehr nach abwärts zu wenden. Das Maximum seiner Einwirkung auf die Ablenkung des verticalen Meridianes wird hiermit erreicht. Umgekehrt, wenn das Auge in der Horizontalebene nach innen sieht, so wird die Hornhautmitte in immer grösseren und grösseren Kreisen durch den M. obl. sup. nach aussen und unten gekehrt und es geht endlich, wenn die Hornhautmitte bis in die Drehungsebene des Muskels kommt, die nach aussen und unten rotirende Bewegung allmälig in eine vertical von oben nach unten bewegende Kraft über, wobei begreiflicherweise der verticale Meridian seine Richtung nicht mehr verändert*).

Ganz ähnlich wirkt, in umgekehrtem Sinne, endlich der Musc. obliq. inf. Er wendet die Hornhautmitte — bei primärer Augenstellung — in einem kleinen Kreise rotirend nach aussen und oben. Beim Blick nach aussen gewinnt die, in immer kleineren Kreisen rotirende Wirkung das Uebergewicht; beim Blick nach innen geht die Bewegung mehr und mehr in eine vertical von unten nach oben gerichtete über und wird genau eine solche, sobald die Hornhautmitte in die Drehungsebene des Muskels gelangt ist.

Das Maass der Muskelwirkung. — Als Längenmaasse der Augenmuskeln finden wir im Mittel etwa 18 bis 20 Lin. Der M. obliq. inf. ist unter ihnen der kürzeste, der M. obliq. sup. der längste; unter den vier Geraden ist der R. intern. der kürzeste, der R. extern. der längste.

Nimmt man an, dass jeder Muskel sich etwa um $^1/_5$ seiner Länge verkürzen könne, so würde das Maass der Verkürzung durchschnittlich etwa $3^1/_2$ bis 4 Lin. betragen.

Die vier geraden Augenmuskeln und der obere schräge entspringen — wie bemerkt wurde — von der Umgebung des Foramen opticum, verlaufen alsdann gestreckt bis an den Aequator Bulbi, eingebettet in ein weiches Fettpolster, welches sie von dem Sehnerven und von dem Augapfel trennt. Am Aequator angelangt, schmiegen sie sich flach an den Bulbus und inseriren sich vorne, ungefähr in der Mitte zwischen Aequator und Hornhautrand, mit zarten flachen Sehnen in die Sklera. — Bei der Verkürzung eines der vier geraden Augenmuskeln wirkt nun die Muskelkraft in der Richtung der die Kugelform des Bulbus tangirenden Linie. Verändert das Auge seine primäre Stellung, indem es die gerade vorwärts blickende Richtung verlässt, so wird derjenige Muskel, welcher bei der neuen Stellung des Auges verkürzt wird, sich von dem Augapfel gleichsam abrollen, während sein Antagonist sich hinter dem Aequator an dem Bulbus aufrollt. — Wenn nun der Erstere sich soweit verkürzt oder aufgerollt hat, dass seine vordere Insertionsstelle dahin gelangt ist, wo anfänglich die Abrollungsstelle sich befand, so ist offenbar das Maximum seiner

*) v. Graefe macht übrigens darauf aufmerksam, dass namentlich bei diesem dritten Antagonistenpaar (M. obliq. sup. u. inf.) die grössere oder geringere Prominenz des Augapfels auf den Grad der Rollung merklich influiren kann. Vgl. Symptomenlehre der Augenmuskellähmungen S. 85. Berlin 1867.

Wirksamkeit erreicht; würde er sich noch mehr verkürzen, so würde er aufhören in der Richtung der Tangente zu wirken; er müsste nothwendig das Centrum des Auges nach hinten zerren, was erfahrungsgemäss nicht stattfindet. — Das Maximum der Zusammenziehung eines geraden Augenmuskels ist also gegeben durch die Entfernung seines vorderen Insertionspunktes von dem Aequator des Bulbus, oder vielmehr von einer, sogleich näher zu bestimmenden Abrollungszone hinter dem Aequator des Bulbus. Wenn wir bisher den Aequator Bulbi als die Abrollungsstelle der vier geraden Augenmuskeln bezeichnet haben, so müssen wir diese Bezeichnung in zweifacher Beziehung berichtigen; denn der feste Insertionspunkt oder das Foramen opticum liegt ziemlich nahe und liegt in etwas seitlicher Richtung hinter dem Bulbus. Wenn der Insertionspunkt gerade hinter, und wenn er in unendlicher Ferne vom Augapfel gelegen wäre, dann würde die Abrollungsstelle der Augenmuskeln in der That mit dem Aequator congruiren. Da aber die feste Insertionsstelle (das Foramen opt.) nach innen und nicht sehr weit hinter dem hinteren Pol des Augapfels liegt, so folgt hieraus, dass derjenige Kreis, in welchem die, von dem Foramen opt. aus an den Augapfel gelegten Tangenten, denselben berühren (Abrollungszone), hinter dem Aequator gelegen ist und somit dem Aequator des Augapfels nicht parallel verläuft, sondern sich nach aussen weiter, nach innen weniger weit von demselben entfernt. Nehmen wir an, dass das Foramen opticum etwa 9 Lin. hinter dem hinteren Pol des Augapfels liegt, so lässt sich hieraus berechnen, dass die durchschnittliche Entfernung der Abrollungszone von dem Aequator, etwa 23° betragen muss.

Kennen wir nun die Entfernung der vorderen Insertionslinien vom Hornhautrande (ca. 3,5 bis 5 Lin.), kennen wir ferner den Halbmesser der Hornhautcircumferenz (ca. $2^1/_4$ bis $2^1/_2$ Lin.), finden wir endlich durch Rechnung — die äussere Augenaxe zu 11 Lin. angenommen — dass ein Quadrant der Augapfeloberfläche beinahe 9 Lin. misst; so folgt hieraus, dass die Insertionsstellen etwa $1^1/_2$ bis $2^3/_4$ Linien vor dem Aequator des Auges sich befinden. — Nach approximativer Rechnung beträgt aber die Augapfelcircumferenz etwas weniger als 36 Lin.; es muss demnach eine Lin., auf der Oberfläche des Augapfels gemessen, einem Centriwinkel von etwas mehr als 10° entsprechen. — Hieraus ergiebt sich, dass die Abrollungsstellen der vier geraden Augenmuskeln etwa 2 Lin. (= 23°) hinter dem Aequator Bulbi liegen, und hieraus ergiebt sich weiter, dass die äussersten Bewegbarkeitsgrenzen des Augapfels, von der Mitte aus gerechnet, durchschnittlich nicht mehr als etwa $4^1/_2$ bis 6 Lin. oder 45° bis 60° betragen können.

Schon vor sehr langer Zeit hat Daniel Bernoulli*) diese Frage auf experimentellem Wege zu lösen gesucht. Er fixirte zunächst einen Punkt in der horizontalen Ebene des Auges und suchte nun in derselben Ebene nach rechts und nach links einen zweiten und dritten Punkt, den er — ohne den Kopf im Mindesten zu bewegen — mit äusserster Anstrengung des äusseren und des inneren geraden Augenmuskels noch vollkommen deutlich d. h. central zu sehen im Stande war. Er fand, dass an seinem eigenen Auge die Summe dieser äussersten Augenstellungen, oder das Maximum der Drehungsamplitüde, einen Winkel von 89°26′ einschliesse, dass also der äussere sowohl wie der innere gerade

*) Experimentum pro inveniendis maximis contractionibus musculorum rectorum oculi. In Commentarii Acad. scientiarum imperial. Petropolitanae. — Tom. I pg. 314 Petrop. 1726.

Augenmuskel durch das Maximum seiner Verkürzung eine Rotation des Augapfels von 44°43′ zu Stande bringe; ein Resultat welches mit unserer approximativen Berechnungen gut genug übereinstimmt. — Nach v. Graefe's Schätzung variirt die horizontale Oeffnung des Blickfeldes zwischen 85° und 100° und Helmholtz versichert, dass er bei stärkerer Anstrengung etwa 50° nach jeder Seite und etwa 45° nach oben und unten zu erreichen im Stande sei.

Die Combinirten Muskelwirkungen. — Wir haben bis hieher nur die isolirte Wirkung der einzelnen Augenmuskeln in Betracht gezogen; wir haben nun noch ihre combinirten Wirkungen näher zu prüfen; denn nur die wenigsten Augenbewegungen werden durch einen einzelnen Muskel vollführt.

Wird das Auge in seiner eigenen Horizontalebene nach rechts oder nach links bewegt, dann sind bei dieser Bewegung in der That nur der äussere und der innere gerade Augenmuskel in abwechselnder, solitärer Thätigkeit. Bei allen anderen Augenbewegungen findet aber eine combinirte Thätigkeit zweier oder dreier Muskeln statt.

Wenn der M. rect. sup. allein das Auge gerade nach oben richten könnte, so würde er — wie wir schon wissen — zugleich den verticalen Meridian oben nach innen neigen; eine verticale Linie würde daher oben etwas nach aussen geneigt erscheinen. Da aber dasselbe bei dem anderen Auge ebenfalls stattfinden würde, so müsste eine mit beiden Augen gesehene verticale Linie, in der oberen Gesichtsfeldhälfte, bald so X, bald so V oder endlich so Λ erscheinen, je nachdem man ihre Mitte, oder ihren unteren, oder ihren oberen Endpunkt schärfer fixirt. Wir werden übrigens hierauf zurückkommen und werden bemerken, dass etwas Aehnliches — wenn auch in kaum bemerkbarem Grade — in der That stattfindet. Inzwischen ist aber dem M. obliq. inf., welcher das Auge gleichfalls nach oben wendet, dabei aber den verticalen Meridian nach entgegengesetzter Richtung neigt, eine corrigirende Aufgabe zugetheilt. Beide Muskeln gemeinschaftlich können das Auge nach oben richten ohne die Stellung des verticalen Meridians wesentlich zu verändern.

Genau dasselbe gilt von der combinirten Wirkung des M. rect. inf. und des M. obliq. sup. beim Blick nach unten. Beide Muskeln gemeinschaftlich richten das Auge nach unten, ohne dessen verticalen Meridian aus seiner Lage zu bringen*).

*) Man hat in früherer Zeit viel über die Wirkungsweise der schrägen Augenmuskeln gestritten und hat namentlich behauptet, dass sie dazu bestimmt seien, bei seitlichen Neigungen des Kopfes, das Auge zu rollen und hierdurch den verticalen Meridian in unveränderter Stellung zu erhalten. Der eifrigste Vertheidiger dieser Ansicht war Hueck, welcher seine Meinung durch ein untrügliches Experiment glaubte beweisen zu können. Er behauptete nämlich, wenn man sich vor einen Spiegel stelle und wenn man nun den Kopf abwechselnd nach rechts und nach links neige, so könne man ganz deutlich bemerken wie irgend ein kleines Conjunctivalgefässchen oder ein kleines Irisfleckchen, dieselbe rotirende Bewegung in entgegengesetztem Sinne nach mache, und damit den Beweis liefere, dass das Auge, durch Rollung in einer den Kopfbewegungen entgegengesetzten Richtung, die unveränderte verticale Lage seines Verticalmeridianes zu erhalten trachte. Auch v. Graefe glaubte längere Zeit an diese Rollbewegungen der Mm. obliqui, weil er sich durch Experimente an lebenden Thieren (Kaninchen und Fischen) von der Wirklichkeit ihres Vorhandenseins überzeugt hatte. Wir haben selbst Gelegenheit gehabt diese Experimente zu verfolgen, und zu sehen wie bei Thieren mit seitlichen Gesichtsfeldern die Rollbewegungen der Mm. obliqui unzwei-

Da die rotirende Wirkung der beiden Mm. obliqui beim Blick nach innen abnimmt und bei 55⁰ nach innen ihren Nullpunkt erreicht, und da dasselbe für die Mm. rect. sup. u. inf. gilt wenn der Blick successiv um 20 Grad von der Medianrichtung nach aussen gerichtet wird, so werden beide Muskelpaare sich in ihren hebenden und rotirenden Eigenschaften das Gleichgewicht halten, wenn die Gesichtslinien um 17⁰ 30′ nach innen gekehrt werden; denn in der Mitte zwischen diesen beiden Richtungen werden beide Muskelpaare an der Hebung, resp. Senkung und an der Rotation des Augapfes gleich grossen Antheil nehmen.

Fig. 86.



Nebenstehende Zeichnung soll dazu dienen die Lage der Drehungsaxen des zweiten (RR) und dritten (OO) Augenmuskelpaares zu versinnlichen *). Für kleine Drehungen lassen sich die Drehungsaxen nach dem Parallelogram der Kräfte zusammensetzen. Soll das Auge um die transversale Axe TT gerade nach oben oder unten gerichtet werden, so ist aus dem Parallelogram (rtco) ersichtlich, dass bei der hier angenommenen Augenstellung der Antheil des Mm. recti an der Hebung und Senkung (rc) viel grösser ist als derjenige der Mm. obliqui (tr). Erst wenn die Transversalaxe TT den Winkel

felhaft stattfinden. (Vergl. Archiv für Ophthalmolog. Bd. I, Abthl. I, S. 142. Berlin 1854). Allein die Uebertragung dieses Verhaltens auf das menschliche Auge war nicht richtig. — Ruete gebührt das Verdienst den ersten Gegenbeweis geliefert und gezeigt zu haben, dass solche Rollbewegungen im menschlichen Auge nicht stattfinden. Er verwerthete hierzu in höchst sinnreicher Weise die Nachbilder. Ein farbiger, vertical herabhängender Faden wurde so lange fixirt, bis ein deutliches Nachbild desselben gesehen werden konnte. Dieses Nachbild befand sich offenbar in dem verticalen Meridian des Auges und musste unbestreitbar in demselben verharren, welche Stellung man auch nachträglich dem Auge geben mochte. Es zeigte sich aber dass das Nachbild jedesmal eine den Neigungen des Kopfes entsprechende Schräglage annahm. Donders vervollständigte bekanntlich diese Nachbilder-Experimente und gelangte dadurch zu dem nach ihm benannten Drehungsgesetz der Augenmuskeln. Donders widerlegte die Hueck'sche Theorie aber auch noch auf eine zweite ebenso überzeugende und schlagende Weise indem er die Fehler des Hueck-schen Experimentes aufdeckte. Er wiederholte nämlich das Hueck'sche Experiment und, da er vermuthete, die beobachteten Bewegungen der Conjunctivalgefässe seien nur scheinbar, und von unwillkührlichen gleichzeitigen Vor- oder Rückwärtsneigungen des Kopfes abhängig, so befestigte er, den Spiegel in einer zur Angesichtsfläche parallelen Stellung an seinen eigenen Kopf, um genöthigt zu sein bei allen Bewegungen die Sehaxe senkrecht auf die Spiegelfläche zu richten, und fand nun, dass bei allen Kopfbewegungen durchaus keine Rollung des Augapfels bemerkt werden könne. (Vergl. Holländische Beiträge Heft 3). — Diese wichtige und interessante Streitfrage, mit der sich v. Graefe und Donders, jener durch Experimente an Thieren, dieser durch Experimente am eigenen Auge, gleich eifrig und lebhaft beschäftigt hatten und in denen Beide zu entgegengesetzten Resultaten gelangt waren, bildete den ersten Gegenstand wissenschaftlicher Discussion, als jene, späterhin durch innige Freundschaft so eng verbundene Gelehrten, zur Zeit der ersten grossen Industrie-Ausstellung, sich in London zum ersten Male persönlich begegneten.

*) TT bedeutet die transversale, SS die sagittale Axe des Auges. RR zeigt die

RcO halbirt, oder wenn sie gg rechtwinklig durchschneidet, werden die Seiten tr und rc, und mithin auch die Kraftantheile beider Muskelpaare an der Hebung und Senkung gleich gross sein.

Etwas schwieriger und verwickelter gestaltet sich die Beurtheilung combinirter Muskelthätigkeit, wenn wir die vier Richtungen verlassen, in denen sich das Auge von einem, in der Augenhöhe gelegenen Kreuzungspunkte in verticaler und horizontaler Richtung bewegen kann, und wenn wir zu den seitlichen Zwischenstellungen: nach oben-aussen, oder nach oben-innen, ferner nach unten-aussen, oder nach unten-innen übergehen. Hier concurriren jedesmal drei Muskeln, weil zu den beiden, das Auge gerade nach oben oder gerade nach unten wendenden Muskelpaaren noch abwechselnd bald der M. rect. extern. bald der M. rect. intern. hinzutritt. Die Nachbilder-Experimente haben bewiesen, dass bei diesen intermediären Augenstellungen der verticale Meridian in der That nicht genau vertical bleibt, sondern seine Lage etwas verändert. Beim Blick nach oben und links wird er nach links, beim Blick nach oben und rechts, nach rechts geneigt. Die entgegengesetzte Neigung findet Statt, wenn die seitlichen Augenbewegungen nach unten ausgeführt werden*).

Da nun die Ablenkung des Meridianes von seiner verticalen Richtung, in den genannten vier Zwischenstellungen, für beide Augen dieselbe bleibt, während sie, beim Gebrauche der gleichnamigen Muskeln (z. B. rechtes Auge nach oben und rechts; linkes Auge nach oben und links) für jedes einzelne Auge in entgegengesetztem Sinne Statt findet, so folgt hieraus, dass bei dem gemeinschaftlichen Gebrauch beider Augen die Meridiane, wenn auch schräg, doch stets parallel bleiben und dass daher (gekreuzte) Doppelbilder in der früher angedeuteten Weise nicht zu Stande kommen können. Ja, wir werden uns dieser Schrägstellung des verticalen Meridianes ebensowenig bewusst, wie bei den seitlichen Kopfneigungen, bei denen die Verticale im Raume offenbar mit einem anderen Meridian als mit dem (bei aufrechter Kopfstellung) verticalen zusammenfällt, ohne dass wir dabei die Empfindung einer Schrägstellung der vor unseren Augen befindlichen Gegenstände hätten.

Man hat früher bekanntlich sich bemüht, die Gesetze der Augenbewegungen, mathematisch, aus den Anheftungspunkten der Augenmuskeln abzuleiten. Man erhielt hierdurch alle physikalisch möglichen Augenbewegungen, allein Donders sowohl wie v. Graefe versicherten, dass, von dieser Seite betrachtet, das Problem ohne praktisches Interesse bleiben

Lage der gemeinschaftlichen Drehungsaxe der MM. rect. sup. und inf., OO die Lage der gemeinschaftlichen Drehungsaxe der MM. obliq. sup. und inf. an.

*) Die neueren Versuchsresultate (Meissner, Fick, v. Recklinghausen, Wundt, Volkmann u. And.) haben bis jetzt noch nicht zum Abschluss geführt. Wir bemerken darüber nur noch, dass das oben angegebene Verhalten nicht für alle Augen gültig zu sein scheint, namentlich scheint es als ob jedes Auge seine eigene Primärstellung habe. Bei parallel und geradeaus gerichteter Augenstellung bleibt nämlich der verticale Meridian nicht immer genau senkrecht wenn das Auge gehoben oder gesenkt, oder wenn es nach rechts oder links gewendet wird; dagegen geschieht dies wenn bei einem gewissen Convergenzgrade, welcher in jedem vorliegenden Falle erst ermittelt werden und dann als die wahre individuelle Primärstellung betrachtet werden muss, das Auge gehoben oder gesenkt wird. Wahrscheinlicherweise wird sich bei zahlreicheren Prüfungen heranstellen, dass der Convergenzgrad der individuellen Primärstellung in einem constanten Verhältnisse steht zu dem Refractionszustande der Augen.

werde; es handle sich nicht sowohl um alle physisch überhaupt ausführbaren, sondern nur um alle diejenigen Bewegungen, auf welche das Auge durch die Zwecke des Sehens eingeübt ist, und welche ihm daher — aus Mangel an anderweitiger (zweckwidriger) Einübung — einzig und allein möglich sind; es handle sich mit anderen Worten, nur um diejenigen Bewegungen, welche das Auge wirklich macht.

Das Donders'sche Gesetz. — Donders fand nun durch Hülfe der Nachbilder-Experimente, dass das Auge stets dieselbe Lage wieder einnimmt, wenn es in dieselbe Blickrichtung zurückgeführt wird, oder — da die Lage des Auges durch die Richtung der Gesichtslinie und einer auf derselben senkrecht stehenden Geraden gegeben ist — dass bei ein und derselben Blickrichtung, die Richtung, resp. die Neigung des verticalen Meridianes stets dieselbe sei. — Dieses Gesetz ist insofern von grosser Wichtigkeit als ihm zu Folge das Bild eines wiederholt angeblickten (ruhenden) Gegenstandes nebst seiner ganzen Umgebung, immer genau dieselben Netzhautelemente trifft. Verhielte sich's anders, so würde es sehr schwer sein Gewissheit darüber zu erlangen dass die Lage dieses wiederholt angeblickten Gegenstandes auch wirklich unverändert geblieben ist.

Das Listing'sche Gesetz. — Von Listing*) wurde das Princip des Mechanismus der Augenbewegung dahin formulirt, dass das Auge, aus der primären Augenstellung übergeführt werde in eine secundäre, indem es um eine durch das Drehungscentrum gehende, zugleich aber auf der primären sowohl wie auf der secundären Augenstellung senkrecht stehende Axe gedreht werden. — Helmholtz, welcher durch theoretische Gründe und durch Versuche, die Richtigkeit des Listing'schen Gesetzes, für normalsichtige Augen, bei paralleler Stellung beider Blicklinien mit grosser Genauigkeit bestätigt fand, nennt dieses Gesetz das Gesetz der „leichtesten Orientirung". — Es ist nicht nöthig, dass die Bewegung des Blicks aus der primären in die secundäre Richtung auf dem bezeichneten Wege vor sich gehe, wohl aber ist es nöthig, dass die Endstellung so sei als ob die Bewegung auf diesem Wege vor sich gegangen wäre.

Physiologisches. — Die Macula lutea entspricht derjenigen Stelle im Inneren des Auges, an welcher das untadelhafteste optische Bild entsteht; sie hat einen vor der übrigen Netzhaut ganz besonders bevorzugten anatomischen Bau. Das excentrische Sehen ist daher aus doppeltem Grunde sehr unvollkommen. Erstlich weil die excentrischen optischen Bilder sich weiter von der optischen Axe entfernen und demnach an Deutlichkeit und Correctheit verlieren, und zweitens weil der Netzhautbau hier ein gröberer ist, insbesondere weil die Stäbchen und Zapfen lange nicht die Feinheit derjenigen der Macula lutea erreichen. — Nichtsdestoweniger führen einige pathologische Beobachtungen zu der Annahme, dass unter gewissen Umständen auch eine andere Stelle der Netzhaut die Rolle der Macula lutea — wenn auch in unvollkommener Weise — übernehmen könne. Diese Annahme wird etwas erleichtert durch die feststehende Thatsache, dass die gewöhnlichen Leistungen der excentrischen Netzhautpartieen weit hinter ihrer Leistungsfähigkeit zurückstehen. Wenn auch diese Leistungsfähigkeit unter keinen Umständen die Leistungsfähigkeit der Macula lutea erreicht, so kann doch, durch anhaltende Uebung, die excentrische Distinction ziemlich bedeutend gesteigert werden. Eine andere Thatsache, deren Richtigkeit gleichfalls durch sorgfältige Un-

*) Ruete's Ophthalmologie Aufl. II. Bd. I. S. 37. Braunschweig 1853.

tersuchungen hinreichend festgestellt zu sein scheint, ist die, dass selbst bei hochgradiger Ungleichheit der Sehschärfe und besonders noch bei hochgradiger Ungleichheit der Brechungsverhältnisse beider Augen, ein gemeinschaftlicher Sehact dennoch stattfinden könne.

Halten wir diese beiden Thatsachen zusammen, dann ergiebt sich, dass eine scheinbare Incongruenz der Netzhäute d. h. ein gemeinschaftlicher Sehakt bei unrichtiger Fixation, oder die Verschmelzung eines einerseits auf die Macula lutea, andererseits auf eine excentrische Netzhautstelle fallenden optischen Bildes zu einem Gesammteindruck, nicht gerade unter die physikalisch ganz ungereimten Dinge gehört. Freilich darf man sich hierbei nicht der Vorstellung hingeben, dass in dem einen Auge die anatomische Lage der Macula lutea eine andere sei als in dem anderen; es findet sich vielmehr in dem einen Auge eine, für die Macula lutea unvollkommen vicariirende Stelle, welche die Fixation des Augapfels beherrscht*).

Regelmässiger Weise beherrschen indessen die gelben Flecke beider Augen die Fixation gleichmässig, und die symmetrisch um sie herumgelagerten Punkte — die sogen. identischen Punkte — empfangen ihre Bildpunkte von symmetrisch gelegenen Objectpunkten.

Diese sogenannten identischen Netzhautpunkte sind aber nicht als mathematische Punkte aufzufassen. Hierüber hat uns die Wheatstone'sche Entdeckung des stereoskopischen Sehens hinreichend belehrt. Zwei Linien von ungleicher Breite oder zwei Paare von Parallellinien von etwas ungleichem Abstande können sehr leicht zu einem gemeinschaftlichen Bilde verschmolzen werden; doch, wenn die Ungleichheit der Linienbreite oder des gegenseitigen Abstandes der beiden Parallelen zu gross, oder wenn die Unterscheidbarkeit durch gewisse andere Umstände erleichtert wird, so hört die Möglichkeit einer Verschmelzung auf und es entstehen doppelte Bilder. Es bleibt mithin nur übrig anzunehmen, dass symmetrisch gelegene sehr kleine Bezirke der Netzhaut „identisch" seien und ein einheitliches Gesammtbild zu Stande kommen lassen, wenn auch die innerhalb dieses kleinen Bezirkes gelegenen einzelnen Punkte eine etwas unsymmetrische Lage haben. Die Lehre von der Identität symmetrisch gelegener Netzhautstellen wird durch Wheatstone's Versuch keineswegs erschüttert, nur dürfen diese sogenannten identischen Stellen oder Punkte nicht mit den elementaren Punkten der feinsten Distinction als gleichbedeutend betrachtet werden. Es bestehen jene identischen Stellen aus einer gewissen Summe elementarer Netzhauttheile (Stäbchen und Zapfen) und zwar muss man annehmen, dass sie mit wachsender Excentricität an Umfang und Grösse zunehmen, ebenso wie die Schärfe der Distinction mit wachsender Excentricität abnimmt.

Volkmann**) hat die von Meissner und Baum schon früher bemerkte Eigenthümlichkeit der Lage identischer Punkte genauer studirt und hat gefunden, dass der verticale Meridian (d. h. eine Reihenfolge

*) Ganz exceptionelle Fälle von wahrer Incongruenz in denen die Macula lutea einerseits nach innen, andererseits nach aussen von der Eintrittsstelle des Sehnerven gelegen ist, scheinen inzwischen doch auch vorzukommen, obwohl es sehr schwer bleibt hierüber zu voller Gewissheit zu gelangen. Vgl. Arch. f. Ophthalm. Bd. I, Abthl. I, S. 105 und 435. Berlin 1854.

**) Physiol. Untersuchungen im Gebiete der Optik. Heft II, Abschn. VI. Von dem Einfachsehen mit zwei Augen.

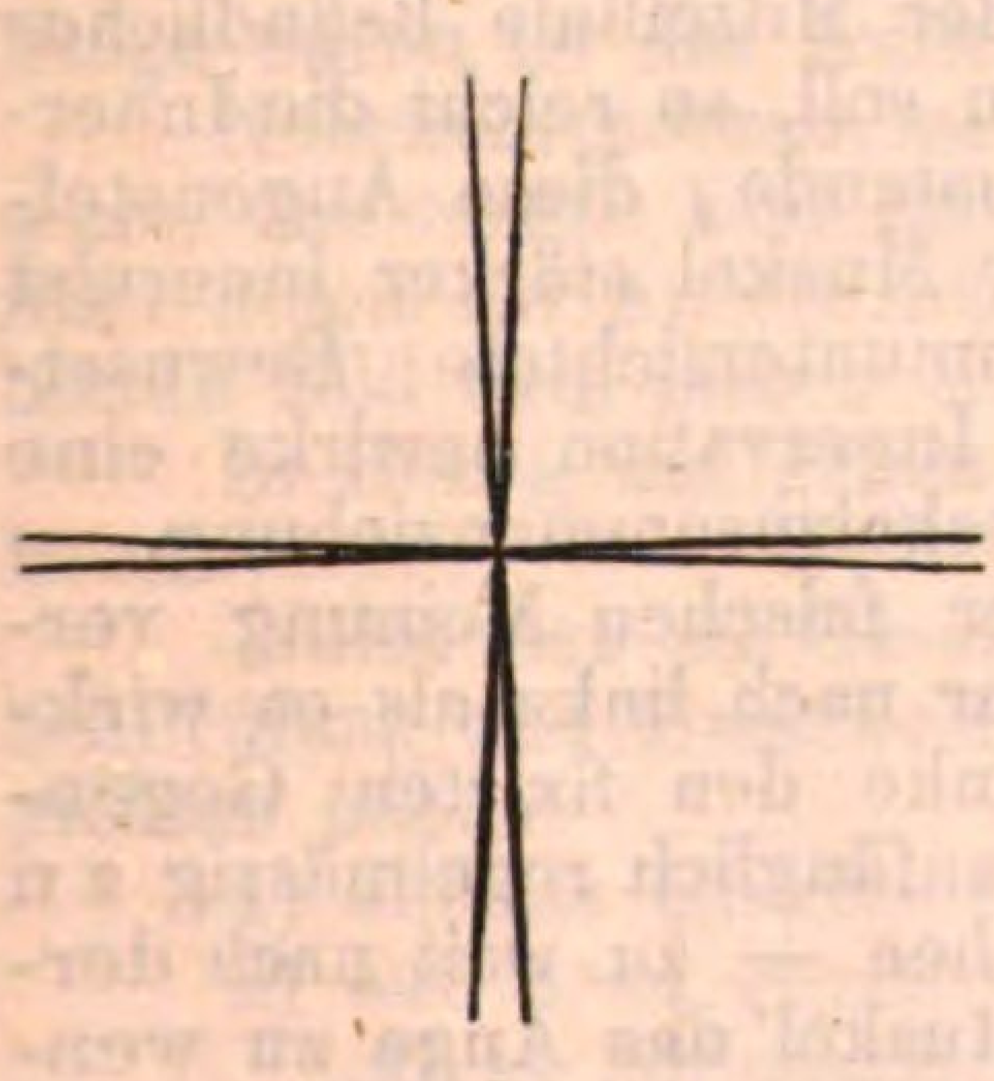
von Punkten, welche, bei parallel gerichteten Gesichtslinien, die Macula lutea in verticaler Richtung durchschneiden) bei convergirenden Sehaxen in jedem Auge oben etwas (in seinem eigenen Auge 2⁰15′) nach innen geneigt, und dass der horizontale Meridian aussen etwas, aber sehr viel weniger (in seinem Auge etwa 0⁰21′) nach unten gesenkt sei.

Auf Grund der eben erwähnten Volkmann'schen Untersuchungen entsteht aber schon beim monoculären Sehen ein geringer Irrthum. Das ganze Gesichtsfeld erscheint nämlich, um einen gewissen Winkel, nach der mit dem Auge gleichnamigen Seite geneigt. Denkt man sich die Lage der Dinge im Raum — oder wie wir zur Vereinfachung annehmen wollen — die Lage der Dinge in einer zur Gesichtsfläche parallelen Ebene, durch ein rechtwinkliges Coordinatenkreuz bestimmt, dessen Kreuzungspunkt zugleich als Fixationspunkt dienen soll, so würde die Lage jedes einzelnen Punktes dieser Ebene um so viel verrückt erscheinen, als nothwendig ist, um dieselbe Lage zu einem anderen Coordinatensystem anzunehmen, dessen Kreuzungspunkt unverändert derselbe bleibt, dessen aufrechte Axe aber nach oben von der Verticalen um einen Winkel von etwa 2⁰ nach aussen abweicht und dessen liegende Axe mit ihrem äusseren Ende tiefer liegt als die Horizontale und mit dieser den sehr kleinen Winkel von 0⁰21′ einschliesst. Da das neue Coordinatensystem nicht mehr rechtwinklig ist, so folgt daraus, dass beim monoculären Sehen auch das Zueinander der Dinge um sehr kleine Differenzen unrichtig erscheinen muss.

Durch den binoculären Sehact werden die genannten Irrungen des monoculären Sehens corrigirt, jedoch nur für ein verhältnissmässig sehr kleines Gebiet des centralen Gesichtsfeldes. Sehr gute und scharf fixirende Augen sehen, wie Volkmann versichert, eine äusserst feine Verticallinie immer noch als gekreuztes Doppelbild.

Hiernach reducirt sich der ganze, sogen. empirische Horopter auf einen einzigen Punkt. Wir sehen also nicht — wie Joh. Müller annahm — gleichzeitig einfach in einer Kugeloberfläche, welche durch den fixirten Punkt und durch die beiden Drehpunkte der Augen gelegt ist; noch sehen wir einfach in irgend einer sogen. Horopterlinie, sondern, strenge genommen, nur in einem einzigen, dem binoculär genau fixirten Punkte. Werden die Doppelbilder, welche ausserhalb dieses Punktes auftreten, nicht bemerkt, so liegt dies zum Theil an unserer unvollkommenen Aufmerksamkeit auf nicht fixirte Gegenstände, zum Theil aber auch an der stereoskopischen Verschmelzungsfähigkeit der Netzhaut, in Folge deren sehr nahe gelegene und sehr ähnliche Doppelbilder zu einem einfachen, sogen. stereoskopischen Gesammtbilde vereinigt werden.

Fig. 87.



Ein rechtwinkliges, geradestehendes Kreuz müsste, mit beiden Augen gesehen, ungefähr nebenstehendes Bild (Fig. 87) geben, wenn nicht dessen auseinander gehende Schenkel — bis zu gewissem Grade — stereoskopisch verschmolzen würden und daher nicht zur Wahrnehmung kommen.

Durch das Muskelgefühl oder durch das Bewusstsein über den Grad Innervation, welcher erforderlich ist um dem Auge eine beabsichtigte Stellung zu geben, beurtheilen wir überhaupt den Ort eines Dinges

im Verhältniss zu dem Ort, an welchem wir uns selbst befinden. Dieses Urtheil zerfällt ganz von selbst wieder in zwei Unterabtheilungen, nämlich in das Urtheil über die Richtung und in das Urtheil über die Entfernung. Kennen wir den Werth dieser beiden Grössen, dann kennen wir auch den geometrischen Ort des Gegenstandes, nur bildet hierbei das körperliche Ich einen etwas unbestimmten und umfangreichen Anfangspunkt.

Unser Urtheil über die Richtung, in welcher sich ein Gegenstand befindet, wird bedingt durch unser Bewusstsein über die Stellung unseres Augapfels. Haben wir hierüber ein richtiges Bewusstsein, dann haben wir auch ein richtiges Urtheil über die Richtung der Gesichtslinie. In der geraden Verlängerung der Gesichtslinie muss irgendwo der fixirte Gegenstand liegen.

Unser Urtheil über die Entfernung ist ein complicirtes und wird durch mancherlei unbewusst eingeübte Schlussfolgerungen gleichsam instinktmässig geleitet. Hauptsächlich wird es aber bestimmt durch das Muskelgefühl des Convergenzgrades beider Gesichtslinien, denn in dem Punkte, in welchem sich beide Gesichtslinien schneiden, muss das fixirte Object liegen. Haben wir also ein richtiges Gefühl von der Convergenz unserer beiden Gesichtslinien, so haben wir auch ein richtiges Urtheil über die Entfernung ihres Durchschnittspunktes, ein Urtheil, welches durch die ununterbrochene, lebenslängliche Uebung der Augen ausserordentlich geschärft ist. Weil aber solche Taxation, wenn auch mit geringerer Sicherheit, monoculär ebenfalls möglich ist, so sind wir zu der Annahme gezwungen, dass unser Urtheil über die Entfernung der Dinge auch noch auf andere (hier nicht näher zu untersuchende) Weise zu Stande kommen kann.

Wenn durch krankhafte Vorgänge einer oder mehrere Augenmuskeln an Kraft verlieren, ermüden oder paretisch werden, so muss hierdurch eine Täuschung des Bewusstseins über die Richtung der Gesichtslinien und folgeweise auch ein Irrthum über die Richtung und Entfernung eines fixirten (oder auch eines nicht direct fixirten) Gegenstandes entstehen. Nehmen wir zur besseren Veranschaulichung ein Beispiel. Es sei z. B. der M. abducens des linken Auges paretisch geworden. Da dieser Muskel das Auge nach links zu wenden hat, so wird diese Wendung entweder nur unvollkommen, oder jedenfalls doch nur mit grösserer als der bisher gewohnten Kraftanstrengung zu Stande kommen. Das Bewusstsein ist aber anfänglich noch nicht über die eingetretene Parese unterrichtet. Wenn nun ein nach links von der Mittellinie befindlicher Gegenstand mit dem kranken Auge fixirt werden soll, so reicht die Innervationssumme, welche früher, im gesunden Zustande, diese Augenstellung bewirkte, nicht mehr aus; es muss der Muskel stärker innervirt werden, und hierdurch wird das noch ununterrichtete Bewusstsein zu der Annahme verleitet, die stärkere Innervation bewirke eine stärkere als die in Wahrheit stattfindende Mnskelzusammenziehung. — Folgeweise wird auch das Bewusstsein zu der falschen Meinung veranlasst, der fixirte Gegenstand liege weit mehr nach links als es wirklich der Fall ist. In der That, wenn der Kranke den fixirten Gegenstand rasch zu ergreifen versucht, so greift er anfänglich regelmässig zu weit nach links oder — allgemeiner gesprochen — zu weit nach derjenigen Richtung, nach welcher der gelähmte Muskel das Auge zu wenden hat. Erst nach längerem Bestehen der Parese, wenn das Bewusstsein sich wiederholt von dem Irrthum überzeugt und auf die richtige Verwerthung der veränderten Innervationsverhältnisse eingeübt hat, wird

der Kranke nach und nach lernen sich nicht mehr täuschen zu lassen. — Es ist übrigens leicht begreiflich, dass sich der Irrthum auf das ganze Wirksamkeitsbereich des gelähmten Muskels erstrecken, und dass der Irrthum um so beträchtlicher werden muss, je stärker die Wirksamkeit dieses Muskels in Anspruch genommen wird.

Wenn — um bei dem gewählten Beispiele zu bleiben — bei linkseitiger Abducensparese, beide Augen zum Sehakte benutzt werden, und wenn nun der Gegenstand soweit nach links von der Mittellinie bewegt wird, dass eine richtige Einstellung nicht mehr ermöglicht werden kann, dann muss die linke Gesichtslinie nach rechts an dem Gegenstande vorbeischiessen. Fixirt das gesunde Auge den Gegenstand, dann wird das Bild dieses Gegenstandes, in dem kranken Auge nach innen von der Macula lutea fallen und demzufolge so erscheinen, als ob der Gegenstand — wie es auch wirklich der Fall ist — nach links von der Gesichtslinie gelegen ist, und zwar genau um so viel nach links, als die Sehlinie nach rechts an dem Gegenstande vorbeischiesst. Da aber — wie wir angenommen haben — das Bewusstsein von diesem Vorbeischiessen noch keine Kenntniss hat, da es vielmehr annimmt, dass die Gesichtslinie des kranken Auges richtig eingestellt ist, so muss es consequenter Weise auch glauben, dass das mit dem kranken Auge excentrisch gesehene Bild, von einem Gegenstand herrühre, welcher sich links von der vermeintlichen Fixationsrichtung, mithin auch links von dem wirklichen Gegenstande selbst befindet. Mit beiden Augen zugleich sieht also der Kranke den fixirten Gegenstand doppelt. Einmal mit dem gesunden Auge an richtigem Ort und in richtiger Entfernung, und einmal mit dem kranken Auge, an falschem Ort und in falscher Entfernung. — Aehnlich wie bei dem hier gewählten Beispiele verhält es sich aber bei allen Augenmuskellähmungen.

Die Doppelbilder. — Nach diesen vorausgeschickten allgemeinen Erörterungen wird es nun nicht mehr schwer sein die durch krankhaft gestörte Thätigkeit eines oder mehrerer Augenmuskeln resultirende Störung der combinirten Muskelwirkungen, richtig zu deuten.

Tritt irgend eine krankhafte Verminderung der Augenmuskelthätigkeit auf, so äussert sie sich zunächst dadurch, dass, entweder bei allen oder auch nur bei bestimmten einzelnen Augenstellungen, die Gesichtslinien sich nicht mehr genau in dem fixirten Punkte schneiden. Eine Folge hievon ist, dass das Bild des fixirten Punktes in beiden Augen nicht mehr auf sogen. „identische Netzhautstellen“ trifft, und die weitere Folge davon ist das Auftreten von Doppelbildern.

Nebeneinanderstehende Doppelbilder nennt man gleichnamig, wenn das rechte Bild dem rechten, das linke dem linken Auge angehört; man nennt sie ungleichnamig oder gekreuzt, wenn das rechtsstehende Bild dem linken Auge, das linksstehende dem rechten angehört.

In Bezug auf genauere Prüfung der Doppelbilder ist Folgendes zu bemerken:

Wählt man als Gesichtsobject z. B. eine verticale Linie, so wird man beiPrüfung und Beurtheilung der Doppelbilder seine Aufmerksamkeit zu richten haben:

1) auf die Gleich- oder Ungleichnamigkeit der Doppelbilder.
2) auf ihren gegenseitigen Abstand, und zwar
 a) in horizontaler b) in verticaler Richtung (Höhendifferenz).
3) Auf ihren Parallelismus und dessen Abweichungen.

Für praktische Krankenprüfungen eignet sich am Bequemsten eine brennende Kerze, welche man durch alle Richtungen des Raumes bewe-

gen kann. Man lässt den Kranken ein gefärbtes rothes oder roth-violettes Glas vor das eine (der Regel nach vor das gesunde oder besser sehende) Auge halten, wodurch das eine der beiden Doppelbilder in der Farbe des Glases erscheint und um so sicherer und leichter unterschieden werden kann. — Bei vollständiger Lähmung eines oder mehrerer Augenmuskel ist die Doppelbilderprüfung entbehrlich; bei leichteren Paresen, oder bei beginnenden und unvollkommenen Lähmungen ist sie dagegen von unersetzlicher Wichtigkeit, nicht nur weil sie die leidenden Muskel kennen lehrt, sondern auch weil den sie empfindlichsten Maassstab giebt für das Rück- oder Vorwärtsschreiten des Krankheitsprozesses.

Auch mit Hülfe der Doppelbilder ist es aber nicht immer ganz leicht, sogleich in's Klare darüber zu kommen, welchem Auge der leidende Muskel angehört. Den Aussagen des Kranken darf man nur wenig Vertrauen schenken, und wird es um so weniger, wenn man sich daran erinnert, dass das Bewusstsein über die Perpendicularität der Bilder wenigstens bei den seitlichen Augenstellungen, schon physiologisch sehr unsicher ist. Man darf sich daher nicht wundern, wenn Kranke mitunter gerade dasjenige Bild als schrägstehend bezeichnen, welches in Wirklichkeit mit dem verticalen Meridian congruirt, und wenn sie vielleicht bei einer zweiten Prüfung gerade die umgekehrte Angabe machen. Ueberhaupt lassen sich diese Prüfungen auch nicht mit jedem Kranken anstellen; es gehört von ihrer Seite schon ein gewisser Grad von Intelligenz, von gutem Willen, von Ausdauer und Uebung dazu um zuverlässige Resultate zu erlangen. Um nun zu ermitteln, welchem von beiden Augen ein gelähmter Muskel angehört giebt es eigentlich nur ein Mittel objectiver Selbstüberzeugung. Während, Pat. einen in geeigneter Richtung vorgehaltenen Gegenstand fixirt, verschliesse man ihm abwechselnd bald das eine, bald das andere Auge. Dasjenige Auge, welches, beim Verschluss des anderen, nicht völlig unbeweglich verharrt, sondern zum Zweck richtiger Einstellung eine kleine Bewegung zu machen genöthigt ist, ist das kranke und muskellahme Auge. — Sorgfältig beobachtende Patienten können uns durch ihre Aussagen zuweilen auf die richtige Spur leiten. Zuweilen sind sie nämlich sehr wohl im Stande das „wahre Bild" von dem „falschen Bild" — welches excentrisch fällt und daher etwas undeutlicher gesehen wird — mit aller Sicherheit zu unterscheiden. Durch abwechselnden Verschluss ist es alsdann leicht zu ermitteln, welchem Auge das falsche Bild angehört. — Beim abwechselnden Verschluss bemerkt Pat. auch zuweilen, dass das Bild des gesunden Auges unverrückt stehen bleibt, während das Bild des kranken Auges scheinbar eine kleine Bewegung ausführt; auch pflegt Pat. — wenigstens in frischen Lähmungsfällen — beim Verschluss des gesunden Auges eine gewisse Unsicherheit in der Localisation der Gegenstände seines Gesichtsfeldes zu verspüren; er schwankt und taumelt, er greift unsicher an den Gegenständen vorbei, die er erfassen will u. s. w. Endlich lässt sich auch noch durch zwei, den beiden Augen vorgehaltene, verschiedenfarbige Gläser, durch den sogenannten Wettstreit der Gesichtsfelder, das kranke Auge ermitteln. Diejenige Farbe in der das Gesichtsfeld dauernd erscheint — amblyopische Complicationen ausgeschlossen — pflegt dem vor das gesunde Auge gehaltenen Glase zu entsprechen.

Die Richtung, in welcher der Abstand der Doppelbilder zunimmt, entspricht sets der Richtung, nach welcher der kranke Muskel das Auge zu wenden hat.

Bei der Accommodation für die Nähe tritt eine stärkere Anspan-

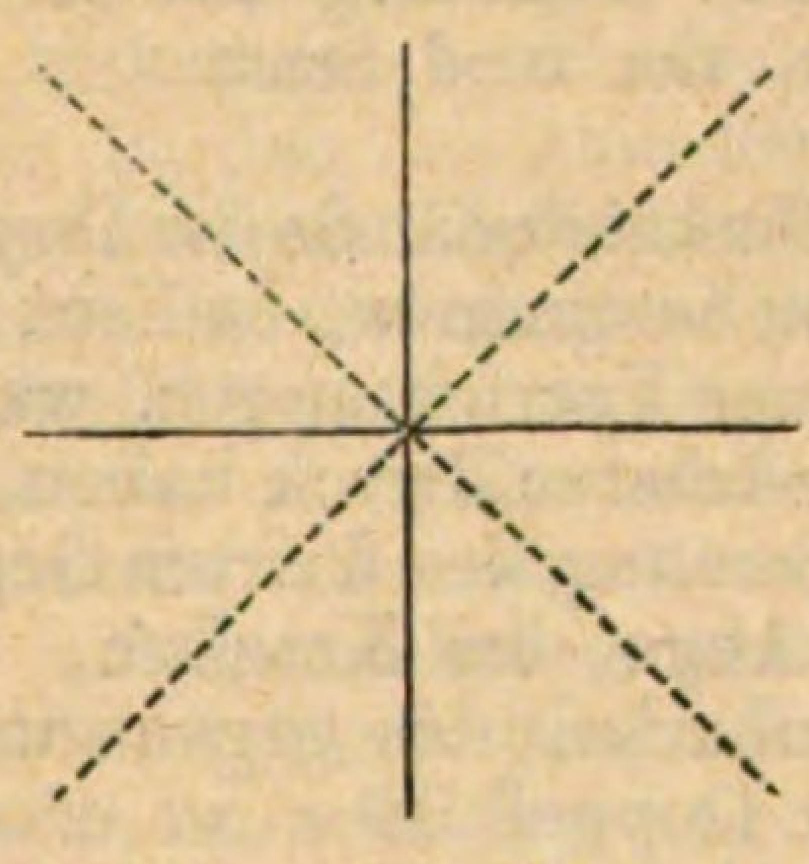
nung der Augenmuskeln ein. Alle Lähmungserscheinungen werden sich daher bei der Fixation naher Gesichtsobjecte um so deutlicher markiren.

Grosse Schwierigkeiten für die genauere Diagnose der Muskellähmungen können daraus entstehen, wenn in beiden Augen einer oder mehrere Muskel gelähmt sind.

Die Prüfungsmethode. — Es bedarf wohl kaum der ausdrücklichen Erwähnung, dass man, bei der Prüfung auf Doppelbilder, den Kopf des Kranken möglichst vertical zu stellen hat, und dass alle Bewegungen, namentlich alle seitlichen und alle vor- oder rückwärts gehenden Kopfneigungen auf das Sorgsamste zu vermeiden sind.

Anstatt besonderer Beschreibung, geben wir nachstehend eine — wie wir hoffen — leicht verständliche graphische Darstellung des Verhaltens der Doppelbilder bei ausbleibender Wirkung (bei Lähmung) jedes einzelnen sämmtlicher Muskelpaare beider Augen. Wir bemerken hierzu nur noch, dass die Doppelbilder stets nach der Seite der gehinderten Muskelthätigkeit auftreten, und dass in den nachstehenden Zeichnungen diese Seite schraffirt worden. Für jede Hälfte des Gesichtsfeldes haben wir stets drei entsprechende Augenstellungen gewählt, so dass im Ganzen 8 verschiedene Stellungen angenommen worden sind, welche die Endpunkte von vier, durch einen, in der Augenhöhe gelegenen Punkt, gehenden Linien bilden, von denen eine horizontal, die zweite vertical und die beiden anderen in den beiden Zwischenrichtungen gezogen sind. Um jeden Zweifel zu beseitigen, müssen wir noch angeben, dass nachstehende Zeichnungen die Doppelbilder so darstellen, wie sie von dem Kranken gesehen und angegeben werden, wenn sie den Blick nach den acht Endpunkten der nebenstehenden Fig. 87 richten; mithin in umgekehrter Richtung zu ihrer Lage auf der Netzhaut, und dass das weisse Licht stets das Bild des gesunden, das schwarzgezeichnete Licht das Bild des erkrankten Auges darstellt.

Fig. 87.



Zum besseren Verständniss obiger Figuren mögen noch folgende Bemerkungen hinzugefügt werden.

Fig. 88.

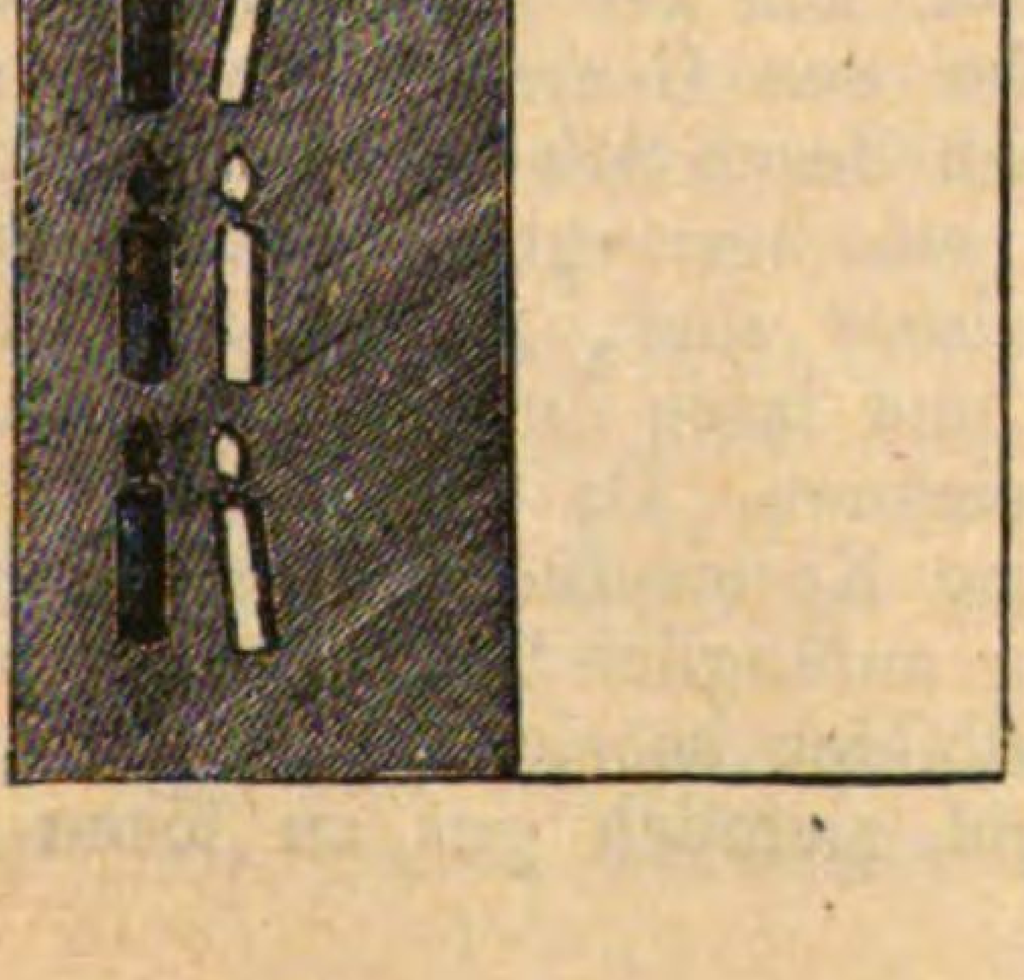


Fig. 88 repräsentirt die Stellung und Lage der Doppelbilder bei

1) Lähmung des M. rect. extern. oc. sin. oder

2) Lähmung des M. rect. intern. oc. dextr.

Würde Alles was links liegt, ebenso weit nach rechts versetzt, oder würde die Figur vor einen Spiegel gehalten und im Spiegelbilde betrachtet, so würde das Spiegelbild die Stellung und Lage der Doppelbilder bei

3) Lähmung des M. rect. extern. oc. dextr. oder

4) Lähmung des M. rect. intern. oc. sin.

darstellen.

Fig. 89.

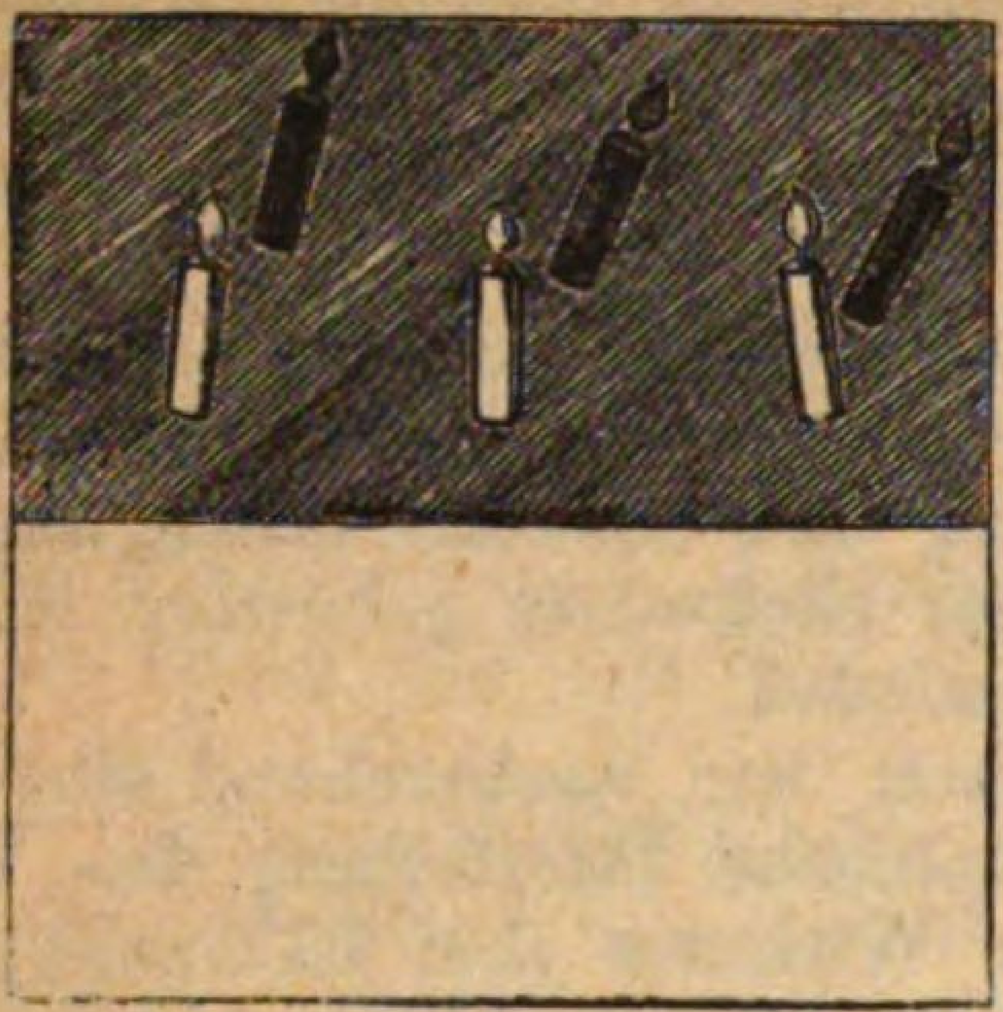


Fig. 90.

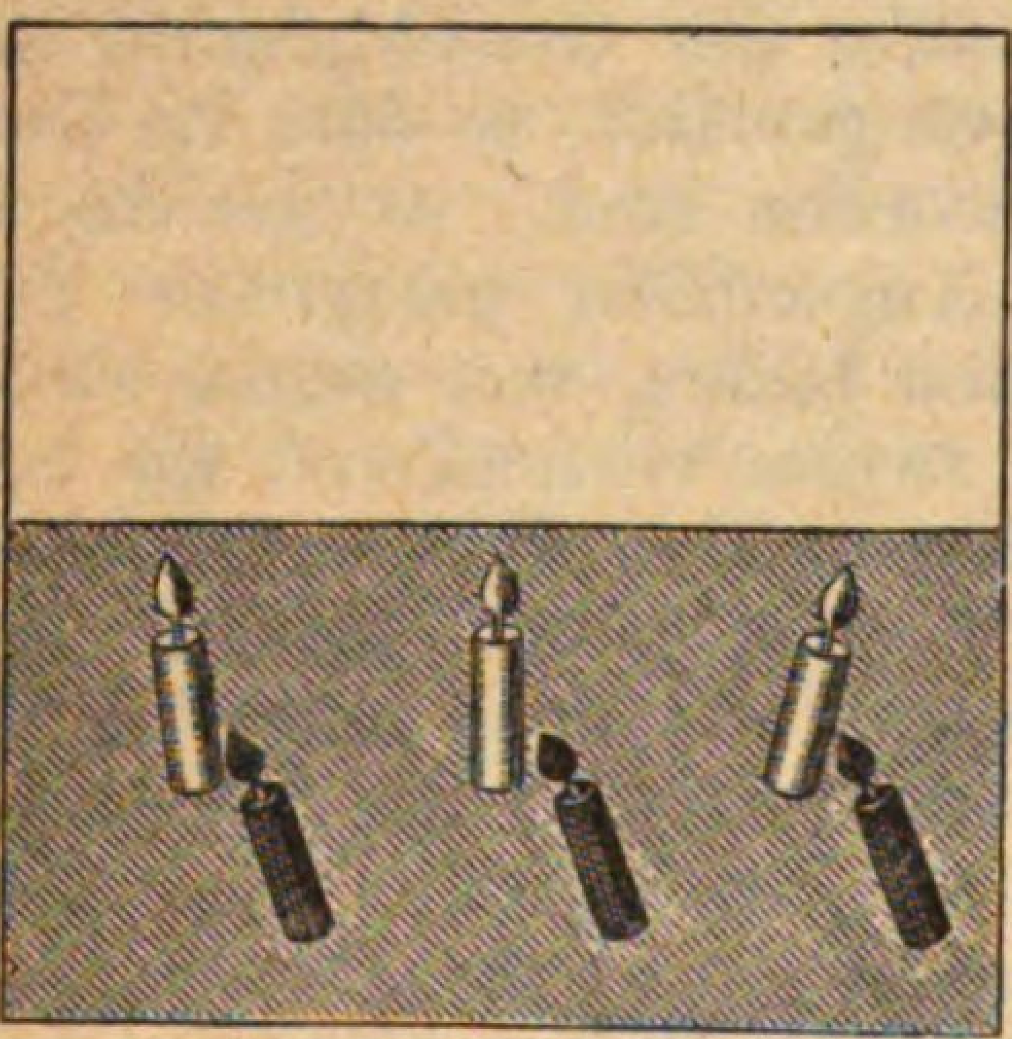


Fig. 91.

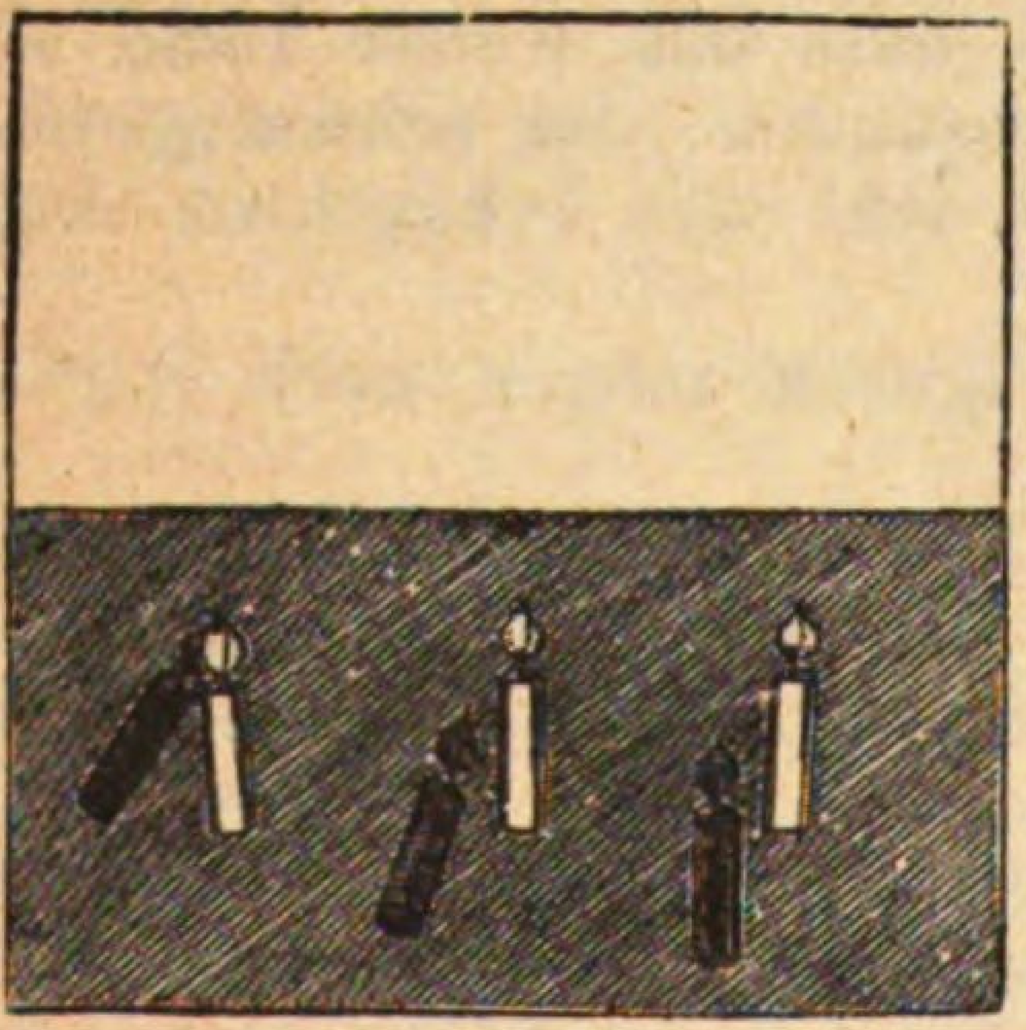


Fig. 89 repräsentirt die Stellung und Lage der Doppelbilder bei

5) Lähmung des M. rect. sup. oc. sin.

und würde im Spiegelbilde darstellen eine

6) Lähmung des M. rect. sup. oc. dextr.

Fig. 90 zeigt die Stellung und Lage der Doppelbilder wie sie auftreten bei

7) Lähmung des M rect. inf. oc. sin.

und im Spiegelbilde betrachtet:

8) Lähmung des M. rect. inf. oc. dextr.

Fig. 91 endlich stellt vor die Doppelbilder sowie sie erscheinen bei

9) Lähmung des M. obl. sup. oc. sin.

und würde im Spiegelbilde darstellen eine

10) Lähmung des M. obliq. sup. oc. dextr.

Kehrt man das Oberste zu unterst so würde man eine Vorstellung der Doppelbilder bei der kaum jemals mit Sicherheit beobachteten

11) und 12) Lähmung des M. obl. inf. oc. sin. und dextr.

erhalten.

Um die Winkelabstände der Doppelbilder genau zu bestimmen, bedient man sich verschiedener Vorrichtungen, welche sämmtlich den nächsten Zweck haben, bei bekannter Entfernung des fixirten Gegenstandes vom Auge des Kranken, eine genaue Bestimmbarkeit des gegenseitigen Abstandes der Doppelbilder zu ermöglichen. Aus beiden gegebenen Grössen lässt sich nach bekannten trigonometrischen Regeln der Winkelabstand berechnen. Ich bediene mich für genauere Prüfungen am liebsten einer schwarzen, quadratischen Tafel, welche in genau gemessener Entfernung vom Auge so aufgestellt wird, dass die Mitte derselben mit der Horizontalebene der Augen zusammenfällt. Ich zeichne nun in diejenige Hälfte des Gesichtsfeldes, deren Doppelbilder geprüft werden sollen, oder nach deren Seite hin der kranke Muskel vermuthet wird, eine verticale, resp. eine horizontale Linie, ebenso wie in obigen Figuren die Kerzen gezeichnet sind, gebe dann dem Kranken ein Stückchen Kreide in die Hand und lasse ihn selbst die Lage, Länge und Stellung des Doppelbildes verzeichnen. Da der Kranke seine eigene Hand und das in derselben gehaltene Kreidestückchen gleichfalls doppelt sieht, so wird ihm diese Zumuthung anfänglich freilich nicht ganz leicht. Lässt man ihn aber beide Doppelbilder bezeichnen, dann wird er die ihm gestellte Aufgabe in der Regel ziemlich gut zu lösen im

Stande sein und wird das einemal mit der Kreide den bereits vorhandenen weissen Strich auf der Tafel, das zweitemal aber das gesuchte Doppelbild verzeichnen, wodurch die zur Winkelberechnung erforderlichen Grössenmaasse mit möglichster Genauigkeit ermittelt und gegeben sind. Man erhält auf diese Weise Zeichnungen, die den vorstehenden Figuren vollkommen ähnlich sind.

Zuweilen erscheinen die Doppelbilder in ungleich grosser Entfernung, das eine näher als das andere. Auch hierüber erhält man genügende Auskunft, wenn man den Ort des oberen Endpunktes beider Bilder durch den Patienten selbst angeben und bezeichnen lässt; er wird, seinem irregeführten Urtheil entsprechend, bald eine nähere bald eine entferntere Stelle, als scheinbaren Ort des falschen Bildes angeben.

Eintheilung. — Die Functionsstörungen der Augenmuskeln zerfallen ihrer Qualität nach, im Allgemeinen in

1) Lähmungen, und zwar in
 a) vollkommne (Paralysen) und
 b) unvollkommne (Paresen).
2) Krämpfe, (Spasmen), welche wiederum eingetheilt werden in
 a) tonische und
 b) clonische Krämpfe.

Die Lähmungen sowohl wie die Krämpfe der Augenmuskeln sind in der Regel Störungen der Muskel-Innervation. Die zu Grunde liegenden materiellen Veränderungen müssen demnach, nicht sowohl in der Substanz der Muskeln und in deren nächster Nachbarschaft, als vielmehr in den beziehentlichen Nervenbahnen aufgesucht werden. Es giebt zwar gewisse Veränderungen, wie z. B. Verwachsungen, Geschwulstbildungen in der Augenhöhle u. dergl., welche den Muskellähmungen und Muskelkrämpfen analoge Erscheinungen hervorrufen können. Es sind dies aber nicht Anomalieen der Muskelkraft, sondern nur Erschwerungsumstände ihrer Kraftäusserung. Es sind sogar auch in der Muskulatur der Augenmuskel gewisse pathologische Zustände — insbesondere Atrophie und Verfettung der Muskelsubstanz — anatomisch nachgewiesen worden. Ja in ganz exceptionellen Fällen hat man in den Muskeln auch noch andere pathologische Raritäten, wie z. B. Cysten u. dgl. m. entdeckt. In der Regel sind aber die Ernährungs- und Functionsstörungen der Muskeln nur als Folgen gestörter Bewegungsinnervation aufzufassen.

Hieraus ist ersichtlich, dass die Störung der Augenmuskelfunction, allermeistens nur als Symptom, nicht als idiopathische Krankheit betrachtet werden darf.

Die entfernteren Ursachen einer Functionsstörung der Augenmuskeln — wenn solche anatomisch nachweisbar sind — können liegen, entweder in den nervösen Centralorganen, wo dann die Ursprünge der betreffenden Muskelnerven in Mitleidenschaft gezogen sind, oder sie können in der Nachbarschaft des weiteren Nervenverlaufes ihren Sitz haben und hier an jeder beliebigen Stelle eine Störung oder völlige Unterbrechung der Nervenleitung zur Folge haben.

Die Augenmuskelnerven (in topographisch-anatomischer Beziehung). — Um über den Sitz einer Lähmungsursache sich genaue Rechenschaft zu geben, ist eine genaue Kenntniss des Ursprunges, des Verlaufes und der Lage der Augenmuskelnerven von unentbehrlicher Wichtigkeit.

Die Nerven, welche die Augenmuskeln versorgen, sind bekanntlich der Nerv. oculomotorius, trochlearis und abducens. — Ueber

das anatomische Verhalten derselben haben wir Folgendes zu bemerken:

1) Der Nerv. oculomotorius entspringt von den inneren Faserbündeln des Pedunculus cerebri und wird von der oberen Wand des Sin. cavernosus aufgenommen, wo er mit dem die Carotis umspinnenden sympathischen Geflecht durch 1 oder 2 Fädchen in Verbindung steht. Durch Faesebeck *) wurden die feinen Fäden, welche vom Nerv. oculomot. zum Mm. rect. sup. u. extern. übergehen, und bei gewissen Wiederkäuern constant vorkommen, auch beim Menschen dargestellt. Es scheint aber, dass diese Fäden sich den genannten Muskeln nur anlegen, um sich späterhin wieder von ihnen zu trennen. — Der Nerv. oculomot. theilt sich in 2 Aeste, geht durch die Fissura orbit. sup. in die Augenhöhle und lässt dann an der äusseren Seite des Nerv. optic. seine beiden Aeste nach oben und unten divergiren.

Der Ram. superior (minor) versieht den Musc. levat. palp. sup. und den Musc. rect. sup.

Der Ram. inferior (maior) versieht den
Musc. rect. int.
Musc. rect. inf.
Musc. obliq. inf.

Letzterer Zweig giebt die Radix brevis. s. motoria Ganglii ciliar. Die motorischen Fäden, welche der Nerv. oculomot. zum Ganglion ciliare schickt, treten als motorische Elemente der Nervi ciliar. an die Iris.

2) Der Nerv. trochlearis s. patheticus entspringt dicht hinter den Vierhügeln und soll mit dem ersten Aste des N. trigeminus eine unconstante Verbindung eingehen. — Er tritt durch die Fissura orbital. sup. in die Augenhöhle, wo er unmittelbar unter der Beinhaut der oberen Wand verlaufend, nach innen sich wendet, um sich mit dem M. obliq. sup. zu verbinden.

3) Der Nerv. abducens. Seine Fasern entspringen aus der Pyramide der Medull. oblongat. Er durchbohrt die hintere Wand des Sin. cavernosus, liegt hier an der äusseren Seite der Carotis, und wird, wie diese, vom Blute des Sinus umspühlt. Wo er auf der Carotis aufliegt, erscheint er etwas breiter und dünner und nimmt Fäden vom Plexus caroticus auf, welche er später wieder abgiebt. Hat er auch die vordere Wand des Sinus durchbohrt, so geht er durch die Fissura orbital sup. in die Augenhöhle, wo er, unmittelbar unter dem N. oculomotorius zur inneren Fläche des Musc. rect. ext. tritt. Zuweilen geht ein feiner Ast des Abducens neben der Radix brevis des Oculomotorius zum Ganglion ciliare, doch wird angegeben **), dass in diesen Fällen sich ein Zweig des N. oculomotorius an den N. abducens angelegt hatte, welcher sich nun in Form dieses Astes wieder von demselben trennt. Die sympathischen Fasern, welche er im Sinus aufnimmt, bilden in der Regel 1 bis 2 grössere graue Stämmchen.

Die Functionsanomalieen der Augenmuskel zerfallen ferner, ihrer ursächlichen Localisation nach, in solche
1) mit cerebralem, und
2) mit basilarem oder peripherischem Erkrankungsheerde.

Die Lähmungen und Krämpfe, welche aus cerebralen Ursachen hervorgehen, unterscheiden sich im Allgemeinen, und abgesehen von an-

*) Volkm. Nervenphysiol. in Wagners Handwörterbuch.
**) Hyrtl, medicin. Jahrbb. des k. k. Staates Bd. 28 (19) S. 12.

derweitigen Symptomen, durch ihre langsame und stetig fortschreitende Entwicklung, durch ihr einseitiges Auftreten, und meistentheils auch durch die Unvollkommenheit des Lähmungsgrades.

Muskelleiden mit peripherischem Ursprunge sind weit öfter auf einen oder auf wenige Nervenzweige beschränkt, manifestiren sich an diesen aber gewöhnlich als vollkommne Lähmungen, und treten nicht ganz selten an den Muskelnerven beider Augen gleichzeitig auf.

Ist eine Augenmuskellähmung vollständig, so spricht dies — wie gesagt — im Allgemeinen für eine ausserhalb des Gehirns, an der Basis Cranii liegende Ursache; denn in dem Gehirn selbst treten die Communicationsfasern der Gehirnnerven zu rasch auseinander um leichtlich durch eine hier localisirte Lähmungsursache in ihrer Leitungsfähigkeit, sämmtlich und vollkommen unterbrochen werden zu können. Nur bei einem sehr umfänglichen, weit ausgebreiteten oder bei einem allgemeinen Gehirnleiden könnte eine vollständige, von diesem Centralleiden abhängige Lähmung vorkommen. In solchem Falle würden in der Regel aber auch noch andere Symptome in die Erscheinung treten, und würden namentlich Lähmungserscheinungen an mehreren, ja an sämmtlichen Gehirnnerven sich zeigen.

Nach Constatirung der Vollständigkeit oder Unvollständigkeit einer Lähmung, ist demnächst die Untersuchung auf die Integrität der Functionsfähigkeit anderer Gehirnnerven, namentlich des Nerv. olfactorius, opticus und trigeminus u. s. w. zu richten. Es wird demnach die Integrität der Sehschärfe, des Geruchs- und des Geschmackssinnes, sowie die Sensibilität der Haut sorgfältig zu prüfen sein. Je mehr sich die krankhaften Erscheinnugen ausschliesslich auf gewisse einzelne Nervenäste beschränkt zeigen, um so mehr hat man Grund, eine peripherische Lähmungsursache an der Basis Cranii zu vermuthen; je mehr anderweitige Sinnesstörungen gleichzeitig nachweisbar sind, um so mehr steigt die Wahrscheinlichkeit einer cerebralen Lähmungsursache.

Die genaue Kenntniss des Nervenverlaufes ermöglicht es zuweilen, den Sitz eines umschriebenen basilaren oder peripherischen Krankheitsheerdes noch präciser zu localisiren. Die grössere oder geringere Nachbarschaft der Nervenzüge unter sich, sowie die Nachbarschaft anderer, anscheinend etwa miterkrankter Theile, die nähere oder entferntere Beziehung zu den grösseren Blutgefässen u. s. w. berechtigen mitunter zu Schlüssen, die eine sehr genaue Sitzbestimmung eines qu. Tumors oder anderweitiger umschriebener Erkrankungsheerde zulassen. Hierauf noch detaillirter einzugehen, verbietet uns jedoch theils die Seltenheit, und theils die grosse Mannigfaltigkeit der vorkommenden Fälle.

Ueber die nähere Beschaffenheit der cerebralen oder der basilaren Lähmungsursachen giebt die Anamnese und das Krankenexamen zuweilen einigen Aufschluss.

Ist eine beschränkte Lähmung seit Jahren stationär geblieben, so spricht dies — unter Vorbehalt — am meisten für ein nicht entzündliches Knochenleiden oder ein Leiden der Dura mater; denn bei diesen pflegt der stabile und stationäre Charakter mehr als bei anderen intracraniellen Tumoren vorzuherrschen. Zuweilen datirt das Leiden von einer Kopfverletzung; es ist dann anzunehmen, dass an einer fracturirten oder gesplitterten Schädelstelle eine circumscripte Periostitis entstanden sei, welche im weiteren Verlaufe, entweder gar keine oder nur sehr geringe, oder vielleicht erst sehr spät auftretende Veränderungen hervorgerufen hat. In anderen Fällen mag die Anamnese auf die Vermuthung einer syphilitischen Exostose, in noch anderen Fällen auf

angeborene Schädelverbildungen oder dergl. hinführen. Immerhin bleibt ein gutartiges Leiden an der Schädelbasis, die wahrscheinlichste Annahme. Unter allen Umständen bleibt aber die qualitative Bestimmung der Lähmungsursache weit unsicherer als die Diagnose der Krankheitslocalisation.

Bei veränderlichen Lähmungserscheinungen, zumal wenn sie mit Krämpfen abwechseln, ist zunächst an ein entzündliches Leiden des Gehirns oder der Schädelbasis zu denken. Doch muss sogleich erwähnt werden, dass es sich dabei ebensowohl um eine primäre, wie auch um eine durch jede mögliche Neubildung inducirte Entzündung handeln kann. — Wichtig ist es, dass bei den meisten entzündlichen Affectionen, welche in nachbarlichen Beziehungen zu den Schädelknochen stehen, das Anschlagen (Percutiren) an den entsprechenden Stellen des Kopfes, auffallend empfindlicher ist als an anderen Stellen; oft ist auch eine allgemein verbreitete Empfindlichkeit der ganzen Schädeldecke bemerkbar. Aus dieser, durch die anklopfende Fingerkuppe hervorgerufenen Empfindlichkeit oder Schmerzhaftigkeit gewisser umschriebener oder diffuser Schädelstellen, lässt sich zuweilen auf die Ausbreitung und auf den Sitz solcher Entzündungen ein Rückschluss ableiten. — Es ist ferner noch bezeichnend für entzündliche Vorgänge an der Basis Cranii, dass, neben den Lähmungserscheinungen, gemeiniglich auch noch, mehr oder weniger periodisch wiederkehrende Reizerscheinungen in anderen Nervenbahnen sich vorfinden. So kann es z. B. vorkommen, dass bei Oculomotorius-Lähmungen die enorme Weite der Pupille, nicht allein auf einen Lähmungszustand des Musc. sphincter, sondern gleichzeitig auf einen Reizungszustand des Musc. dilatator pupillae — wenn die Annahme eines Dilatators überhaupt noch zulässig ist — hindeutet. Die Wahrscheinlichkeit einer Entzündungsursache wird hierdurch sehr nahe gelegt. Endlich darf man den Entzündungen im Allgemeinen einen gewissen Character der Periodicität nicht absprechen. Die Entzündung sinkt und ihre Symptome schlummern zuweilen, um, nach unbestimmter Frist, bald mit bald ohne nachweisliche Veranlassung sich wieder zu erneuern und oft erst nach langer Zeit in einen Zustand continuirlichen Leidens überzugehen. Die Variabilität der Krankheitserscheinungen spricht demnach an und für sich schon für ein entzündliches Leiden.

Die cerebralen Lähmungsursachen beruhen allermeistens auf Gehirntumoren, welche am gewöhnlichsten durch intracranielle Druckerhöhung oder durch seröse Durchtränkung der Nerven- und Gehirnsubstanz, zunächst zu einer Schwellung der Sehnervenpapille und weiterhin zur Atrophie derselben und zur Erblindung führen; demnächst beruhen sie auf encephalitischen und auf apoplektischen Vorgängen, von denen die letzteren sich gemeiniglich durch ihr plötzliches Auftreten verrathen.

Die ungleich häufigeren basilaren Lähmungen beruhen meistens auf entzündlichen Vorgängen (Basilar-Meningitis) auf Syphilis und auf Tumoren an der Schädelbasis. Lähmungen des Nerv. oculomotorius und abducens finden sich constant bei basilarer Meningitis und werden, als Symptom dieser Krankheit, mit dem Namen des „meningitischen Schielens" bezeichnet. Auch beim Mangel aller anderen Zeichen dürfen diese complicirten Lähmungserscheinungen, wenigstens verdachtsweise, auf Symptome einer entstehenden, aber noch nicht in ihr typisches Bild übergegangenen Basilarmeningitis aufgefasst werden. Nicht selten entstehen solche, meistens doppelseitige Lähmungen, auch nach traumatischer Meningitis mit oder ohne Basilarfractur; seltener nach tuberculöser Meningitis. Die auf Syphilis beruhenden Lähmungen, welche mei-

stentheils im Periost oder in der Knochensubstanz unter der Form gummöser oder knotiger Geschwülste, ihren Sitz haben, gehören nicht unter die Seltenheiten, und endlich können Tumoren jeder Art, mögen sie im Gehirn oder an der Gehirnbasis ihren Sitz haben, sofern sie diesen oder jenen, an der Basis fortstreichenden Nerven erreichen, durch Compression oder durch Erweichung denselben zerstören und dessen Leitungsfähigkeit abschwächen oder ganz aufheben.

Es kommen indessen auch, wiewohl nur sehr vereinzelt, Fälle von doppelseitiger Augenmuskellähmung vor, welche wahrscheinlicherweise auf Basilarperiostitis beruhen und welche ihre Entstehung, evidenten Erkältungsursachen verdanken. v. Graefe *) hat im Ganzen 5 solcher Fälle beobachtet, über welche er im Allgemeinen Folgendes mittheilt: „sie entwickeln sich sehr rasch, meist in einem oder in wenigen Tagen, zuweilen ohne spontane Kopfschmerzen, aber meist mit Empfindlichkeit bei Anschlagen des Schädels in Richtung der Basis, sie umfassen beide Oculomotorii, in der Regel Trochlearis und Abducens, bedingen weder Fieber (vielleicht rasch vorübergehend) noch ausgeprägte Hirnsymptome, treten an gesunden Individuen auf, gehen innerhalb 1 bis 2 Monate vollständig oder bis auf geringe Spuren zurück, so dass ich zu einer anatomischen Erhärtung keine Gelegenheit fand.“ — Die Behandlung, unter welcher diese Fälle rückgängig wurden, bestand in Application einiger Blutegel, in Verabreichung von Tartar. stibiat. in refract. dosi, zuweilen auch von Sublimat und Jodkali, in Anlegung eines Haarseils im Nacken und Anwendung von Electricität.

Es können übrigens ziemlich umfängliche Tumoren im Gehirn bestehen, deren Symptome während des Lebens kaum oder gar nicht bemerkt werden, und deren Existenz daher völlig verborgen bleibt; andererseits kommen aber auch seltene Fälle mit ausgeprägten Lähmungserscheinungen und anderweitigen auf ein cerebrales Leiden zu deutende Störungen vor, die keinen Zweifel an der Existenz eines Gehirntumors übrig lassen, und dennoch ergiebt die Section einen negativen Befund oder doch die Abwesenheit jeglicher Geschwulst. Einen bemerkenswerthen Fall dieser letzteren Art, in welchem sich bei sorgfältigster pathologisch-anatomischer Nachforschung nur eine Osteoporose an den Seiten des Keilbeins im beiden Sulcis caroticis vorfand, welche (von Klebs) als Residuum eines älteren rückgängig gewordenen, vielleicht gummösen Proliferationszustandes der Dura mater betrachtet wurde, theilt v. Graefe **) ausführlich mit.

Die Muskellähmungen.

Die Lähmungen werden im Allgemeinen erkannt an der ausbleibenden Wirkung des betreffenden Muskels und diese ausbleibende Wirkung findet bei den Augenmuskeln und bei unbeeinträchtigter Sehfunction, durch das sofortige Auftreten von Doppelbildern ein äusserst empfindliches Erkennungsmittel. Man kann zwar die Beweglichkeitssphäre des verdächtigen Auges auch für sich (unter Verschluss des anderen Auges) prüfen; allein oft sind die Beweglichkeitsstörungen so gering, dass das erkrankte Auge jedwede Stellung anzunehmen noch vollkommen fähig ist, dass also ein Beweglichkeitsdefect durchaus nicht nachgewiesen werden kann. Die Last, welche die Augenmuskeln zu bewegen haben, ist so gering, dass sie bei einem gewissen Grad von Kraftmangel

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. XII. Abthl. 2 S. 265. Berlin 1866.
**) Archiv f. Ophthalm. Bd. XII. Abthl. 2. S. 269. Berlin 1866.

doch noch im Stande sind, dem Augapfel jedwede Stellung zu geben. Bei binoculärem Gebrauch der Augen, wenn die gleichnamigen Muskel symmetrisch innervirt werden, giebt sich aber der geringste Grad einseitiger Muskelschwächung, durch eine unrichtige Augenstellung und durch die hieraus resultirenden Doppelbilder, sofort zu erkennen.

Man nennt die Lähmung vollkommen (Paralyse) wenn die Function vollständig aufgehört hat; man nennt sie unvollkommen (Parese) wenn die Function des betreffenden Muskels zwar fortbesteht, wenn sie aber mit verminderter Energie fortbesteht, so dass ein vermehrter Willens- und Nervenimpuls erforderlich wird um — wenn diess überhaupt noch möglich ist — dieselbe Grösse der Muskelwirkung hervorzubringen.

In beiden Fällen wird bei denjenigen Augenstellungen, welche durch die Thätigkeit des ganz oder theilweise gelähmten Muskels vermittelt werden, das binoculäre Sehen durch das Auftreten von Doppelbildern gestört. Die Deviation der kranken Gesichtslinie oder der gegenseitige Abstand der Doppelbilder wird um so grösser, je weiter man das Fixationsobject in diejenige Gegend des Gesichtsfeldes hinführt, welche den höchsten Grad der Anspannung des gelähmten Muskels in Anspruch nimmt.

Die Fehler in der Projection des Gesichtsfeldes. — Kranke, die an einer Augenmuskellähmung leiden, verrathen ihre Krankheit meistens schon durch die eigenthümliche Kopfhaltung. Um nämlich die störenden Doppelbilder zu vermeiden, wenden sie den Kopf oder das Gesicht nach der Richtung des gelähmten Muskels, wodurch sie instinctiv dessen Mitwirkung verringern oder doch möglichst entbehrlich machen. Bei Lähmung des linken M. rect. ext. wird das Gesicht nach links, bei Lähmung der Mm. rect. sup. nach oben gewendet u. s. w.

Die verminderte Innervation des gelähmten Muskels erfordert eine erhöhte Willens-Energie wenn das Auge dennoch um gleiche Winkelgrössen nach der Richtung der gelähmten Seite hin bewegt werden soll. Möge der Muskel nun vollständig oder unvollständig gelähmt sein, und möge daher die Willensanstrengung gar keinen oder nur einen ungenügenden Effekt hervorbringen, so wird die Grösse dieses Effektes von dem Kranken stets überschätzt.

Hieraus resultirt der sogen. Gesichtsschwindel, welcher bei frischen und zumal bei complicirten Augenmuskellähmungen anfänglich constant beobachtet wird. Da der Kranke die Lage der Gegenstände nach seinem Bewusstsein über die Stellung und Richtung seines Auges, oder, richtiger gesagt, nach dem Innervationsgrade beurtheilt, welcher erforderlich ist um dem Auge eine bestimmte Stellung und Richtung zu geben, und da endlich, wenn in den Innervations-Verhältnissen irgend etwas geändert wird, eine Irrung über die Richtung der Augen nothwendig hervorgehen muss, so wird er die, nach der Seite des gelähmten Muskels hin gelegenen Gegenstände nicht da sehen wo sie wirklich sind; er wird vielmehr — wenn man ihm das gesunde Auge verschliesst — die Gegenstände an einem falschen Orte suchen, und zwar nicht nur mit den Händen, sondern auch mit den Füssen; er wird taumeln, etwa wie einer, der zum ersten Male auf einem schwankenden Schiffe zu gehen versucht. So wie ihm hier alle Gegenstände zu schwanken scheinen, weil er sich noch nicht daran gewöhnt hat, diese scheinbaren Schwankungen auf die wirklichen Schwankungen des Grund und Bodens, auf welchem er geht zu beziehen und dem entsprechend die eigenen Bewegungen zu corrigiren, ebenso wird auch der Augenmuskellahme die Gegenstände so

lange an dem falschen Orte suchen, als er das neue Maass der Innervations-Energie gleichsam noch nicht studirt, durch Uebung und Erfahrung noch nicht gefunden hat, oder so lange er sich noch nicht daran gewöhnt hat, die, der Erkrankung angemessene vermehrte Willensaktion richtig zu schätzen (nicht mehr zu überschätzen). — Dieser Gesichtsschwindel tritt vorzugsweise bei solchen Lähmungen besonders deutlich hervor, bei denen beim Blick nach unten (auf den Erdboden und auf die Füsse) störende Doppelbilder auftreten. — Bei langer Dauer der Lähmung pflegt der Gesichtsschwindel sich nach und nach zu verlieren; auch die Doppelbilder verlieren sich, indem sie durch Uebung unterdrückt werden; letztere können aber durch farbige Gläser, jeder Zeit wieder hervorgerufen werden, wenn nicht das Sehvermögen des erkrankten Auges in sehr erheblichem Grade herabgesetzt ist, während der einmal überwundene, resp. in Correction übergegangene Gesichtsschwindel, bei gleichbleibenden Bedingungen, nicht wiederkehrt.

Die Contractur-Paralysen. — Bei prolongirter Dauer der Lähmung gesellt sich zu den Erscheinungen der Lähmung noch diejenige einer Störung des antagonistischen Gleichgewichtes. — War beispielsweise der M. abducens während einer längeren Zeitdauer gelähmt, so wird dadurch von seinem Antagonist, dem M. intern. derselben Seite, ein Zustand übertriebener Abspannung gefordert, der mit der gleichwerthigen Innervation des gleichnamigen Muskels der anderen Seite nicht verträglich ist. Es entsteht dadurch eine relative Contractur, welche im Allgemeinen die Lähmungssymptome in jeder Beziehung vergrössert: Das paralytische Schielen sowohl wie der Abstand der Doppelbilder wird beträchtlicher als bei einfacher Paralyse, und Beides erstreckt sich noch auf diejenige Seite des Gesichtsfeldes, für welche die Thätigkeit des gelähmten Muskels nicht mehr in Betracht kommt. Im Uebrigen bleiben aber die Charaktere der Doppelbilder im Allgemeinen dieselben.

Das Fusionsvermögen und die Fusionsbreite. — Wenn einer der lateralen Muskeln des Auges unvollkommen gelähmt ist, so besitzt er oft noch die Fähigkeit in einem Gebiete des Blickfeldes richtig zu fixiren, wo seine Mitwirkung bereits in Anspruch genommen wird. Nach der gesunden Seite hin treten — sofern Contracturparalysen noch nicht vorhanden sind — keine Doppelbilder auf; zuweilen fehlen dieselben aber auch noch in einer gewissen Strecke, auf der kranken Seite. Der Regel nach beginnen die Doppelbilder hart an derjenigen Grenze wo der betreffende Muskel zu wirken anfängt. Die Innervationssumme, welche den zu correspondirender Thätigkeit angeregten Muskeln zu Theil wird, ist durch lebenslängliche Uebung so haargenau zwischen ihnen vertheilt, dass der allergeringste Ausfall, der allergeringste Grad von einseitiger Lähmung, sich deutlich fühlbar und geltend macht. Nun aber wird die richtige Fixation, oder diejenige Augenstellung, in welcher gleiche Bildpunkte auf identische Netzhautstellen fallen, durch das Centralorgan in so gebieterischer Weise gefordert, dass der geschwächte Muskel doch zuweilen noch im Stande ist, innerhalb gewisse Grenzen seiner Thätigkeit, die richtige Stellung des Auge zu erzwingen um das Auftreten störender Doppelbilder zu verhüten. Dasjenige Gebiet nun, in welchem, trotz vorhandener unvollkommner Lähmung noch einfach gesehen werden kann, nennt v. Graefe das Fusionsgebiet oder die Fusionsbreite und nennt die Fähigkeit, welche dem gelähmten Muskel inne wohnt, vermöge einseitig stärkerer Anstrengung, das Auftreten von Doppelbildern innerhalb des Fusionsgebietes zu verhüten: sein Fusionsvermögen.

Bemerkenswerth ist es, dass das Fusionsvermögen von dem Grade

der Lähmung bis zu gewissem Grade unabhängig ist. Es giebt Fälle, in denen, bei vollkommen gleichwerthigem Lähmungsgrad, das Fusionsvermögen ausserordentlich gross, andere in denen es sehr gering ist; Fälle in denen die Diplopie erst an den äussersten Grenzen des gemeinschaftlichen Gesichtsfeldes beider Augen auftritt, und Fälle in denen sie ein sehr grosses Terrain desselben einnimmt, während die dynamischen Deviationen gleich gross sein können. — v. Graefe hat nun ermittelt, dass, abgesehen von gewissen Differenzen beider Augen in Bezug auf Sehschärfe, auf Refractions- und Accommodationskraft — Bedingungen, unter denen die Tendenz zur Vereinigung vorhandener Doppelbilder stets sehr schwach ist — die Fusionsbreite bei cerebraler Lähmungsursache im Allgemeinen geringer ist als bei Lähmungen mit basilaren oder orbitalen ursächlichen Veränderungen. Die Verschmelzung der beiderseitigen Netzhauteindrücke ist eben ein centraler Act, und die Macht des binoculären Impulses ist von dem Stande der centralen Innervation abhängig. Wenn diese geschwächt ist, so wird auch die Energie zum Einfachsehen vermindert sein oder gänzlich fehlen.

Allgemeine Behandlung. — Die Behandlung der Muskellähmungen des Auges richtet sich selbstverständlich nach der mit mehr oder weniger Gewissheit ermittelten veranlassenden Ursache.

Complicirte Innervationsstörungen der an der Basis des Gehirns sich hinziehenden Nervenstränge beobachtet man zuweilen — wie wir gesehen haben — nach vorausgegangenen Erkältungen. Mag man sich nun den hierbei statt findenden Vorgang vorstellen wie man will, so lässt es sich doch nicht läugnen, dass dergleichen Lähmungen nach kürzerer oder längerer Zeit zuweilen von selbst wieder rückgängig werden, oder vielleicht durch eine unterstützende, antirheumatische Behandlung mit Schröpfköpfen, Abführmitteln, schweisstreibenden Getränken, Vesicantien, nöthigenfalls selbst mit Venäsectionen und Brechmitteln, zuweilen noch etwas schneller zum Verschwinden gebracht werden können.

In einer nicht ganz geringen Quote hierhergehöriger Krankheitsfälle spielt die inveterirte Lues eine ziemlich wichtige Rolle. Solche Fälle gegestatten im Allgemeinen eine günstige Prognose. Mercurielle Behandlungsweisen, und ganz besonders eine mehrwöchentliche Behandlung mit Jodkali führen zuweilen zu recht erfreulichen Resultaten. — Das Jodkali lässt man täglich zu gr. viij bis xij nehmen und kann mit solcher Dosis — wenn sich im Laufe der Cur keine Contraindicationen ergeben — 6 bis 8 Wochen lang, oder bis zum Verbrauche von circa 2 Unzen fortfahren.

Die entzündlichen Erkrankungen mögen je nach dem Character und je nach den veranlassenden Momenten, bald eine energische Antiphlogose, Blutentziehungen und Calomel, bald mehr roborirende Mittel oder Antiscrophulosa erfordern. Die Entscheidung hierüber gehört mehr vor das Forum der inneren Medicin als vor dasjenige der Augenheilkunde. Eben so wenig können wir uns hier auf eine ausführliche Beschreibung der erforderlichen Behandlungsweise einlassen, wenn eine Augenmuskellähmung durch apoplektische Zufälle bedingt ist.

Die schlechteste Prognose und die geringsten Aussichten auf therapeutische Erfolge bieten jedenfalls die Cerebraltumoren. Meistens, oder doch oft, geht das Sehvermögen vollständig verloren, aber auch dies ist der Uebel Schlimmstes noch nicht, da die Geisteskräfte und das Leben des Patienten zuweilen in ebenso grosser Gefahr schweben, ohne dass dem Arzte irgend ein wirksames Hülfsmittel zu Gebote steht.

Um die aus dem Auftreten der Doppelbilder hervorgehenden Störungen zu beseitigen ist es oft nothwendig oder doch wünschenswerth das eine — vorzugsweise das kranke — Auge völlig zu verschliessen. Dies geschieht am besten durch ein geeignetes, hinreichend dunkles Brillenglas; man kann aber auch das Auge durch ein vorgehängtes Läppchen verschliessen. — Wenn es sich nur um Seiten- und Höhenabstand, nicht aber um Schiefheit der Bilder handelt, und unter der Voraussetzung, dass die Abstände nicht allzugross sind, kann das Doppeltsehen zuweilen durch eine passend ausgewählte prismatische Brille beseitigt oder doch auf ein engeres Terrain eingeschränkt werden. Auch hat man die prismatischen Gläser zu therapeutisch-gymastischer Uebung des paretischen Muskels zu benützen versucht. Wenn man nämlich den prismatischen Winkel so klein wählt, dass er den Abstand der Doppelbilder nicht vollständig corrigirt, sondern dieselben einander nur so nahe bringt, dass sie, vermöge des Widerwillens gegen nahestehende Doppelbilder und mit Hülfe einer vermehrten Kraftanstrengung, zusammengebracht und vereinigt werden können, so hoffte man eine Kräftigung des gelähmten Muskels dadurch bewirken zu können. Bei intelligenteren Kranken ist diese Methode zuweilen von Erfolg, doch erwarte man nicht, ohne richtig ausgeführte Exercitien, durch das blosse Tragenlassen prismatischer Brillen, das beabsichtigte Ziel zu erreichen. — Endlich ist noch zu erwähnen, dass man auf verschiedene andere Weisen eine gymnastische Uebung der gelähmten oder paretischen Muskeln empfohlen hat, und dass man — bis jetzt freilich ohne sehr glänzenden Erfolg — die Anwendung der Electricität versucht und mitunter auch gerühmt hat.

Wir haben nun noch die Besonderheiten der einzelnen Augenmuskellähmungen spezieller hervorzuheben und beginnen mit der

Abducens-Lähmung.

Die am häufigsten isolirt vorkommende und am leichtesten diagnosticirbare Augenmuskellähmung ist diejenige des M. abducens.

In Bezug auf die Symptomenreihe lässt sich dem bereits im Allgemeinen gesagten noch Folgendes hinzufügen: Bei Lähmung des M. abducens ist die Stellung des Auges, bei geradeaus gerichtetem Blick, eine convergent schielende, sie unterscheidet sich aber von concomitirendem Schielen dadurch, dass das kranke Auge kaum oder gar nicht mehr über die Mittellinie nach aussen bewegt werden kann und dass der Grad des Schielens beim Blick nach der kranken Seite hin in rascher Proportion zunimmt. Bei Verschluss des gesunden Auges und richtiger Fixationsstellung des kranken Auges, nimmt ersteres, unter der deckenden Hand, eine ähnliche und zwar um so stärker schielende Secundärablenkung an, je weiter das Fixationsobject nach der Seite des gelähmten Auges hinüberbewegt wird.

In der Horizontalebene stehen die gleichnamigen Doppelbilder gleich hoch und sind vollkommen parallel zu einander. Je weiter man das Fixationsobject nach der Seite des gelähmten Muskels hinbewegt, um so grösser wird — in Uebereinstimmung mit der zunehmenden Grösse des Schielwinkels — der Abstand der Doppelbilder, und um so weiter wird Pat. nach derselben Seite an dem Objecte vorbeigreifen, wenn er versucht, dasselbe rasch zu erfassen oder es mit der Fingerspitze zu berühren. — Bewegt man den Fixationsgegenstand in der dem gelähm-

ten Muskel entsprechenden Gesichtshälfte etwas mehr nach oben oder nach unten (Vergl. Fig. 88 S. 887), so werden die Doppelbilder im ersteren Falle nach oben etwas divergiren, in der unteren Gesichtsfeldhälfte dagegen nach oben convergiren. Obgleich bei Abducenslähmungen das Bild des kranken Auges, sowohl in der Horizontalebene wie auch in der oberen und unteren Hälfte des Gesichtsfeldes, seine verticale Stellung nahezu unverändert beibehält, während das Bild des gesunden Auges in den Diagonalrichtungen eine physiologische Schrägstellung erleidet, so wird von den Kranken letzteres doch regelmässig als das vertical stehende, das weniger deutliche excentrische Bild des kranken Auges dagegen als das mit seinem oberen Ende jenem zugeneigte, schrägstehende bezeichnet. Es ist aber das Bild des kranken Auges, welches, pathologischer Weise, gerade steht, während, wie oben (S. 880) angegeben wurde, der verticale Meridian des gesunden Augapfels, bei dieser Augenstellung eine physiologische Schräglage annimmt. Von dieser Schräglage des verticalen Meridians ist es endlich noch abhängig, dass das pathologische Bild, beim Blick nach oben und seitwärts etwas tiefer, beim Blick nach unten und seitwärts etwas höher zu stehen scheint als das andere.

In der Horizontalebene beginnen die Doppelbilder meistens genau an der Mittellinie; in der oberen Gesichtsfeldhälfte treten sie etwas später, nämlich etwas mehr nach der kranken Seite, und in der unteren Hälfte etwas früher, nämlich mehr nach der Seite des gesunden Auges aus einander. Dies Verhalten hat seinen Grund in der physiologisch vorwaltenden Divergenz oder erschwerten Convergenz beim Blick nach oben, und in der erleichterten oder vermehrten Convergenz beim Blick nach unten. Die trennende Grenzlinie der Doppelbilder fällt demnach nicht genau mit der senkrecht gezogenen Mittellinie zusammen; sie verläuft vielmehr etwas schräg von der kranken Seite und oben, nach der gesunden Seite und unten*).

Wie bei allen Augenmuskellähmungen, so kann auch bei Abducenslähmung, beim Verschluss des gesunden Auges, das kranke etwas weiter nach der gelähmten Seite hin bewegt werden, als wenn die Thätigkeit beider Augen gleichzeitig in Anspruch genommen wird.

Die beiden Mm. obliqui, welche gleichfalls das Auge nach aussen bewegen, wiewohl der eine gleichzeitig nach oben, der andere gleichzeitig nach unten, könnten die ausbleibende Thätigkeit des M. abducens bis zu einem gewissen Grade ersetzen oder für dieselbe vicariirend eintreten. Interessant ist es aber zu beobachten wie diese, für den Zweck der Aussenwendung des Auges nicht zusammen eingeübten Muskeln, sich vergeblich darum bemühen, und wie sie bei forcirtem Versuche der Blickwendung nach aussen, abwechselnd, durch kleine zuckende Bewegungen, das Auge, bald nach aussen-oben, bald nach aussen-unten zerrend rotiren. — Indessen kann, wie v. Graefe**) versichert, bei völliger Unthätigkeit des M. abducens, eine Substitutionswirkung der Mm. obliq. nach aussen eintreten, welche jedoch niemals mehr als etwa 15'' beträgt.

Gesichtsschwindel tritt bei frischen Abducenslähmungen in ziemlich bedeutendem Grade ein, insofern der Kranke sein ganzes Gesichtsfeld zu weit

*) Unter einer sehr grossen Zahl von Fällen hat v. Graefe nur eine Ausnahme von dieser Regel gefunden, wo sich die Verhältnisse gerade in umgekehrter Weise darboten. Arch. f. Ophthalm. Bd. I, Abthl. 2. S. 312. Berlin 1855.

**) Symptomenlehre der Augenmuskellähmungen S. 29. Berlin 1867.

nach der gelähmten Seite hinüberprojicirt; ganz besonders findet dies Statt bei völligem Verschluss des gesunden Auges. Wenn Pat. sich rasch einem bestimmten Ziel entgegenbewegen will, so verfehlt er anfänglich stets die richtige Richtung und nähert sich demselben, indem er unterwegs den Irrthum gewahr wird, in einem Bogen, dessen Convexität stets der gelähmten Augenmuskelseite entspricht. Um den Gesichtsschwindel und das Doppeltsehen möglichst zu vermeiden und um die Thätigkeit des gelähmten Muskels möglichst wenig in Anspruch zu nehmen, wendet Pat. seine Gesichtsfläche stets nach der kranken Seite hinüber; Gegenstände, die er in der Nähe betrachten will, hält er nach der dem gesunden Auge gleichnamigen Gesichtshälfte, weil er hier einfach sieht.

Bei unvollkommenen Abducenslähmungen werden im Allgemeinen dieselben Symptome, nur in abgemindertem Grade beobachtet — Das Auge kann zwar bis über die Medianlinie hinaus nach der kranken Seite hinüberbewegt werden; allein, vergleicht man das Maximum seiner Beweglichkeit nach dieser Seite mit der Beweglichkeit eines gesunden Auges, so findet sich, dass der äussere Hornhautrand nicht bis zur äusseren Lidcomissur reicht. Es bleibt vielmehr zwischen beiden noch ein Raum (von 1 Lin. oder — je nach dem Lähmungsgrade — von mehr als 1 Lin.) übrig. Bei einem normal beweglichen Auge muss aber der äussere Hornhautrand bis an die Lidcomissur bewegt werden können. Ueberdies nehmen die Bewegungen nach aussen einen zuckenden Character an, wie bei allen Muskeln wenn sie an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit gebracht werden, und es kann das Auge nur auf kurze Augenblicke in der äussersten Grenzstellung verharren. Zu gleicher Zeit bemerken wir auch wohl die vorerwähnte unphysiologische intercurrirende Mitwirkung der Mm. obliq., welche sich durch zickzackartigen Rotationen zu erkennen giebt. Die schielende Ablenkung, welche bei vollkommner Lähmung schon in der Mittellinie beginnt, kommt bei unvollkommner Lähmung, je nach der Grösse der Fusionsbreite, erst bei einer weiter nach der kranken Seite hinüber gerichteten Augenstellung zum Vorschein. Dasselbe gilt mit gewissen Einschränkungen, auch von den Doppelbildern. Beide Störungen können, bei unvollkommner Lähmung, durch eine geringe Kopfdrehung um die Verticalaxe leicht eliminirt und zum Verschwinden gebracht werden.

Tritt bei längerer Dauer der Lähmung eine Contractur des M. rect. intern. hinzu, so haben die Doppelbilder an derjenigen Grenze der Blickfeldes, an welcher sie bei reiner Paralyse erst auftauchen, schon einen erheblichen Abstand, einen Abstand, welcher nach der gelähmten Seite hin, den einer reinen Lähmung zukömmlichen wachsenden Abständen, noch als Constante hinzuaddirt werden muss. Nach der gesunden Seite treten gleichfalls gleichnamige Doppelbilder auf, deren Abstand aber nur langsam abnimmt, oder bis an die äusserste Peripherie des Gesichtsfeldes unverändert fortbesteht. — Die schielende Ablenkung des Auges verhält sich den Doppelbildern völlig analog; sie zeigt sich nunmehr fast in allen Richtungen des Gesichtsfeldes, jedoch stets so, dass der Schielwinkel grösser wird nach der gelähmten Seite hin, und abnimmt — wenn auch nur in sehr geringem Grade — nach der entgegengesetzten Richtung. — Die Secundärablenkung des gesunden Auges wird, dem Lähmungsgrad des kranken Auges entsprechend, immer noch ein Uebergewicht über die Primärablenkung des Letzteren verrathen.

Noch schwieriger wird aber die Diagnose, wenn unter zunehmender antagonistischer Gleichgewichtsstörung die ursprüngliche Lähmung rückgän-

gig wird. Die constante, von der Gleichgewichtsstörung abhängige Deviation tritt dann mehr und mehr in den Vordergrund, während die von der Lähmung abhängige variable Deviation allmälig schwindet. Hiermit nähern sich die Symptome mehr und mehr denen des concomitirenden Schielens und es bedarf oft grosser Aufmerksamkeit, um die Zunahme der Bildabstände nach der gelähmten Seite hin nicht zu übersehen. Endlich kann aber auch, bei völliger Rückbildung der Lähmungserscheinungen, der Zustand in ein wahres concomitirendes Schielen übergehen.

Behandlung. — In wie weit Abducens-Paresen heilbar sind oder nicht, hängt von der Beschaffenheit der entfernteren Ursache des Leidens ab. Hierauf muss also vor allen anderen Dingen die forschende Aufmerksamkeit gerichtet, und dem entsprechend das Heilverfahren eingerichtet werden. — Insofern aber, unter günstigen Verhältnissen, die geschwächte Kraft eines Muskels durch Uebung und Anstrengung wieder restituirt werden kann, ist, neben den etwa anzuwendenden inneren und äusseren Mitteln, die gymnastische Uebung des M. abducens nicht zu vernachlässigen. — Diese Uebungen lassen sich in sehr verschiedener, und doch in gleich zweckmässiger Weise ausführen. Ihr Erfolg beruhet vorzugsweise darauf, dass, an der Grenze des Einfachsehens, der immanente Widerwille gegen Doppelbilder den geschwächten Muskel zu grösserer Energie anspornt, und ihn befähigt, mit Hülfe der Fusionskräfte, nahe bei einanderstehende Doppelbilder zu einem einzigen Bilde zu vereinigen. — In allereinfachster Form werden diese Uebungen in folgender Weise ausgeführt. Man bewegt, ohne die Kopfstellung zu verändern, ein beliebiges — am zweckmässigsten ein verticales — Gesichtsobject, aus der Mittellinie, wo es noch einfach gesehen wird, ein wenig nach der erkrankten Seite des Gesichtsfeldes hinüber, bis nahe bei einanderstehende Doppelbilder hervortreten, deren Vereinigung zu bewirken der Kranke sich bemühen muss. Gelingt dies, nach kurzem Versuche nicht mehr, dann muss der Gegenstand wieder ganz auf die gesunde Seite, wo er einfach gesehen wird, zurückgeführt werden; und nun muss dasselbe Experiment noch einmal und öfter wiederholt werden. Nach fortgesetzten Versuchen, wird man — in geeigneten günstigeren Fällen — finden, dass das Terrain des Einfachsehens, (die Fusionsbreite) nach der erkrankten Seite hin sich allmälig etwas erweitert und wird, im glücklichen Falle nach wochenlangen oder selbst nach monatelangen Uebungen, eine völlige Beseitigung der Diplopie im ganzen Bereiche des Gesichtsfeldes herbeiführen. — Dieselben Uebungen kann man auch mit gleich gutem Erfolge in der Weise vornehmen, dass man einen auf der Seite des Einfachsehens gelegenen entfernten Gegenstand fixirt und nun, durch allmälige Drehung des Kopfes um seine Verticalaxe, das fixirte Object in die Grenzlinie des Einfachsehens und über dieselbe hinaus bringt. Gelingt es, nach kurzer Anstrengung, nicht mehr den Gegenstand einfach zu sehen, so wird durch eine rückgängige Kopfbewegung der Gegenstand wieder in das Bereich des Einfachsehens gebracht und der Versuch so oft und so anhaltend wiederholt bis auf diese Weise das Bereich des Einfachsehens sich dauernd erweitert.

Um diese Versuche in einer noch strenger controllirbaren und, auch für weniger intelligente Personen, unfehlbar richtigen Weise auszuführen hat Szokalski*) eine eigene Vorrichtung construiren lassen, welche zunächst den Zweck hat, durch geeignete Fixation von Kinn und Nase, dem Kopfe eine unverrückbare Stellung zu geben. Diese Fixationsvor-

*) Monatsbl. f. Augenheilk. III. (1865) S. 226.

richtung ist an einer runden Stange befestigt, welche in einer cylindrischen Höhlung, um ihre Axe drehbar ist. Ein passend angebrachtes Winkelmaass gestattet die Winkelgrösse der Drehung genau abzulesen. — Die Anwendungsweise dieser Vorrichtung ist leicht zu verstehen. Ein an der Wand angebrachter, einige Ellen langer Strich, dient als Fixationsobject. Der Kopf des Patienten wird in dem Apparate dergestalt fixirt, dass der Strich an der Grenze des Einfachsehens erscheint, dann wird die Fixationsvorrichtung um einige Grade nach der Seite des gelähmten Muskels gedreht, und der Strich, von oben bis unten und von unten bis oben, so lange fixirt bis er überall und dauernd einfach gesehen wird. Diese Uebungen sollen je nach der hinzutretenden Ermüdung, und mit den nöthigen Unterbrechungen den ganzen Tag fortgesetzt werden. Jede Sitzung kann 15 bis 20 Minuten dauern. — Der Apparat ist eigentlich nur eingerichtet um seitliche Abweichungen der Gesichtslinien, mithin Lähmungen und Paresen der Mm. rect. extern. und intern., auszugleichen; Szokalski ist aber durch wiederholte Versuche zu der Ueberzeugung gelangt, dass Höhendifferenzen und Schräglagen der Doppelbilder sich ganz von selbst ausgleichen, sobald der Seitenabstand verschwindet. Durch solche Behandlung sollen namentlich Oculomotorius-Lähmungen in Zeit von 6 bis 10 Tagen bedeutend gebessert, resp. geheilt worden sein. — Denselben Apparat benutzt Szokalski, um die verschiedenen Grade des Schielens nach Winkelgrösse zu bestimmen.

Der Erfolg der Anwendung des elektrischen Stromes bei Augenmuskellähmungen darf bis jetzt wohl noch als ein zweifelhafter, oder doch als ein solcher betrachtet werden, der sich eine allgemeine Anerkennung noch nicht zu verschaffen vermocht hat. Die günstige Wirkung der Elektricität bei Muskellähmungen kann zwar im Allgemeinen nicht bestritten werden, allein es scheint so, als ob die Augenmuskeln, deren einer Ansatzpunkt tief in der Orbita liegt und daher für die Application einer Elektrode unerreichbar ist, sind für diese Behandlungsweise ziemlich unzugänglich; ganz abgesehen davon, dass der allein erreichbare vordere Ansatzpunkt eine Lage hat, deren energischer Angriff, wegen der Nachbarschaft der inneren Augenhäute, nicht ganz ungefährlich zu sein scheint.

Eine andere Behandlungsweise der Lähmungen, insbesondere der Abducenslähmung, beruht auf Anwendung prismatischer Brillen. Ein mit der Basis nach aussen gerichtetes Prisma bringt die bei Abducenslähmungen auftretenden Doppelbilder näher aneinander, und wird sie in derjenigen Region des Gesichtsfeldes, in welcher sie ohnehin schon nahe bei einanderstehen, zur Vereinigung bringen. Weil aber die Distanz der Doppelbilder nach der gelähmten Seite hin, an Grösse zunimmt, so wird ein und dasselbe Prisma nicht im Stande sein, das Doppeltsehen im ganzen Bereiche des Gesichtsfeldes zu corrigiren; es wird vielmehr den Bezirk des Einfachsehens nur erweitern oder, mit anderen Worten, den Grad der Parese scheinbar verringern. Hieraus ist ersichtlich, dass das Tragen prismatischer Brillen an und für sich zu keiner gymnastischen Uebung nöthigt und daher völlig nutzlos ist, wenn die vorerwähnten Uebungen nicht damit in Verbindung gebracht werden.

Die prismatischen Brillen sind aber von unschätzbarem Werthe, wenn es sich nicht sowohl darum handelt das Uebel zu heilen, als vielmehr nur darum, die störenden und schwindelerregenden Doppelbilder zum Verschwinden zu bringen. — Aus mehrfachen Gründen ist es hierbei von Nutzen, die prismatische Wirkung auf beide Augen zu vertheilen,

d. h. jedem Auge ein Prisma von der Hälfte der erforderlichen Totalwirkung vorzusetzen.

Wegen zunehmender Distanz der Doppelbilder in der der Muskellähmung entsprechenden Blickrichtung, wäre es erwünscht, Prismen zu besitzen, deren Kantenwinkel gegen die Basis hin an Grösse zunimmt. In der That ist es leicht dergleichen Prismen zu construiren. Ein Prisma mit einer planen und einer vertikal stehenden, concav-cylindrischen Fläche wird dem beabsichtigten Zwecke möglichst vollkommen entsprechen. Patienten, welche sich solcher Prismen bedienen, pflegen deren nützlichen Effekt sehr anzuerkennen.

Trochlearis-Lähmung.

Da der Musc. obliq. sup. gleichfalls von einem eigenen Gehirnnervenpaare, dem Nerv. trochlearis innervirt wird, so kommen auch — wenngleich nur selten — Fälle von reiner Trochlearis-Lähmung vor.

Die unsicheren und zum grossen Theil sogar ganz unrichtigen Ansichten über die Wirkung der Mm. obliqui waren in früherer Zeit wohl hauptsächlich Schuld daran, dass alle Versuche die diagnostischen Merkmale der Trochlearis-Lähmung festzustellen, nicht zu dem gewünschten Ziele führten. Die herrschend gewordene Hueck'sche Ansicht, nach welcher eine Raddrehung des Augapfels durch die schrägen Augenmuskeln bewirkt werden sollte, hatte namentlich Szokalski, Desmarres, Bowman u. And., welche sich um Feststellung der diagnostischen Merkmale einer Trochlearis-Lähmung bemüht hatten, entschieden irre geleitet. Es bleibt wohl mehr als zweifelhaft, ob die von den genannten Autoren beobachteten und beschriebenen Fälle auch wirklich reine Trochlearis-Lähmung gewesen sind. — Mit der genaueren Einsicht in die physiologische Wirkungsweise der schrägen Augenmuskeln, wurde zugleich die Feststellung der Symptome ihrer pathologisch ausbleibenden Wirkung ermöglicht, und v. Graefe war es, welcher, hierauf gestützt, die ersten unzweifelhaften Fälle reiner Trochlearis-Lähmung diagnosticirt und veröffentlicht hat.

Symptome. — Da der M. obliq. sup., wenn er für sich allein wirkt, die Hornhautmitte nach unten und aussen bewegt, so muss — bei ausbleibender Wirkung desselben — die Hornhautmitte in entgegengesetztem Sinne, also etwas nach innen und nach oben abgelenkt sein. Diese Ablenkung zeigt sich aber nur, wenn das Fixationsobject in eine Richtung gebracht wird, welche die Mitwirkung des M. obliq. sup. erfordert, wenn es mithin nach unten und nach aussen bewegt wird. Beim Blick nach oben und innen findet keine Deviation der Gesichtslinie statt. — Lassen wir den Fixationspunkt in der Mittellinie sich nach unten bewegen, so bleibt das trochlearis-lahme Auge in der That nach oben und etwas Weniges nach innen zurück. Verdecken wir das gesunde Auge, so dass das kranke zu fixiren genöthigt ist, so bemerken wir zugleich, dass Letzteres in diesem Momente eine Bewegung nach unten und eine ganz geringe Bewegung nach aussen macht. Prüfen wir die Stellung des gesunden und verdeckten Auges hinter der verdeckenden Hand, so bemerken wir, dass die Hornhautmitte inzwischen beträchtlich nach unten und etwas nach innen gegangen ist, und zwar um etwas mehr als die ursprüngliche Ablenkung des kranken Auges betrug. — Führen wir nun das Fixationsobject weiter nach der Seite des gesunden Auges hinüber, indem wir zugleich dessen Stellung nach unten beibehalten, so wird die Abweichung des kranken Auges nach

innen kaum noch bemerklich sein, während das Zurückbleiben nach oben sehr merklich, und zwar um so merklicher hervortritt, je weiter man das Fixationsobject nach unten hinabführt. — Hält man endlich den Gegenstand nach unten-aussen, nicht allzu tief, so wird man an eine Region kommen, in welcher eine Ablenkung, ein Schielen des kranken Auges kaum oder gar nicht mehr bemerkt werden kann. Dennoch ist — wie sich aus dem Verhalten der Doppelbilder ergiebt — auch in dieser Stellung ein Schielen und zwar ein sogen. Radschielen vorhanden.

Prüfen wir nun das Verhalten der Doppelbilder. Im Allgemeinen ist dasselbe in der Fig. 91. S. 888. veranschaulicht. Wir finden, der convergent schielenden Stellung des kranken Auges entsprechend, in der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes gleichnamige Doppelbilder, von denen das dem kranken Auge angehörige tiefer steht. Je weiter dieses Auge nach innen gewendet wird, um so geringer wird der seitliche Abstand der gleichnamigen Doppelbilder, um so deutlicher tritt aber die Höhendifferenz hervor, und Letztere wird um so beträchtlicher, je tiefer man in dieser Gegend das Fixationsobject herabsenkt. Nach der entgegengesetzten Seite (schläfenwärts) vergrössert sich allmälig der seitliche Abstand auf Kosten der Höhendifferenz, so dass Letztere, bei einer seitlichen Richtung von ca. 35°, kaum noch bemerkbar bleibt. — Da der M. obliq. sup. den verticalen Meridian oben nach aussen neigt, so muss derselbe bei unzureichender Muskelwirkung sich mehr nach innen neigen. Die Doppelbilder convergiren demnach nach oben. Der Grad der Convergenz ist aber verschieden. Beim Blick nach innen und unten geht diese Convergenz allmälig in Parallelismus über, so dass nur noch — bei kaum bemerkbarem seitlichem Abstand — die Höhendifferenz übrig bleibt. Beim Blick nach aussen und unten gelangt man dagegen an einen gewissen Punkt, in welchem die Drehungsaxe des Muskels mit der Gesichtslinie zusammenfällt und wo der ganze Einfluss des M. obliq. sup. nur noch in einer Rotation des Bulbus um seine Gesichtslinie besteht. Hier treten die seitlichen und die Höhenabstände der Bilder fast ganz in den Hintergrund; dagegen tritt die Schrägstellung des dem kranken Auge angehörigen Doppelbildes um so deutlicher und auffallender hervor.

Je weiter nach aussen um so tiefer schneiden die Doppelbilder unter der Horizontalebene beider Augen ab; nach innen dagegen kann man den Gegenstand noch etwas über die Horizontale erheben, ohne dass er aufhört, doppelt gesehen zu werden.

Wenn wir das Gesagte noch einmal kurz zusammenfassen, so lautet es folgendermaassen: Je mehr das Fixationsobject in der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes auf die Aussenseite gerückt wird, desto grösser wird die Schiefheit, desto geringer der Seiten- und der Höhenabstand der Doppelbilder; je mehr aber der Gegenstand nach der Innenseite verrückt wird, desto mehr nehmen bei wachsendem Höhenabstand sowohl Seitendistanz als Schiefheit ab.

Eigenthümlich und noch nicht hinreichend erklärt ist die constante Angabe, dass das Bild des erkrankten Auges bedeutend näher stehe, ja dass dessen unteres Ende noch näher stehe als das obere, so dass es dem Pat. gleichsam bogenförmig sich entgegengekrümmt. — Bei Verschluss des gesunden Auges erscheinen die Gegenstände entfernter, resp. kleiner.

Die Kopfhaltung bei Trochlearis-Lähmung folgt den allgemeinen Gesetzen aller Augenmuskellähmungen. Da die Doppelbilder nur bei gesenktem Blick hervortreten, so wird der Kranke um diese Blickrich-

tung möglichst zu vermeiden, die Antlitzfläche etwas vorüberneigen, wobei die in der Horizontalebene der Augen vor ihm befindlichen Gegenstände in die obere Hälfte seines Gesichtsfeldes fallen; er wird ferner, um den seitlichen Abstand der Doppelbilder möglichst zu verringern, die Antlitzfläche mit Vorliebe nach der gesunden Seite hinüberwenden.

Zur richtigen Ermittelung des leidenden Auges dient, bei Trochlearis-Lähmung, die nach der gesunden Seite hinübergewendete Kopfhaltung, sowie auch der Umstand, dass der Gesichtsschwindel — wie überhaupt bei gelähmter Blickrichtung nach unten — ganz besonders deutlich und störend hervortritt. Durch abwechselnden Verschluss jedes Auges wird es leicht sein zu ermitteln, welches von beiden Augen den Gesichtsschwindel verursacht.

Verlauf. — Nach längerer Dauer der Paralyse, kann sich derselben ein gewisser Grad von Contractur des Antagonisten, eine vermehrte Spannung des M. obliq. inf. hinzugesellen; zugleich kann die Innervation des Trochlearis entweder ganz oder theilweise wieder eingeleitet, oder aber in fortdauerndem Sinken begriffen sein. — Bei älteren Affectionen zeigen daher die Doppelbilder in der Regel ein etwas verändertes Verhalten. Die Schiefheit der Bilder muss zunächst, in Folge von Retraction des Antagonisten (M. obliq. inf.)noch zunehmen, weil dieser die Meridianstellung des Auges in entgegengesetztem Sinne verändert. Wenn der eine der beiden schrägen Augenmuskeln gelähmt, der andere retrahirt ist, so muss ihre combinirte Wirkung auf die Schiefstellung des Meridians um so entschiedener einwirken, als beide Wirkungen sich nunmehr summiren. Ebenso muss ferner aus ähnlichen Gründen auch die Höhendifferenz zunehmen, dagegen wird der seitliche Abstand der Doppelbilder kleiner werden; ja, es wäre sogar denkbar, dass, bei vorwiegender Contractur des M. obliq. inf., die Convergenz in Divergenz, und mithin die gleichnamigen Doppelbilder in gekreuzte verwandelt würden. Es muss endlich das Bereich des Doppeltsehen, welches bei einfacher Trochlearislähmung sich ungefähr in der Horizontalebene begrenzt, sich nunmehr noch über das Niveau derselben erheben. — Wenn der Trochlearis allmälig wieder innervirt wird, so können Varianten der Ablenkung vorkommen, deren detaillirte Schilderung nicht mehr möglich ist.

Differentielle Diagnose. Von einer Contractur des M. obliq. inf., wenn sie jemals vorkommen sollte, würde sich die Lähmung des M. obliq. sup. durch die Divergenz, und mithin auch durch die Ungleichnamigkeit der Doppelbilder sehr sicher unterscheiden. — Eine Parese des M. rect. inf. bedingt gleichfalls Divergenz und mithin ungleichnamige Doppelbilder, denn der nach unten und aussen ablenkende M. obliq. sup. würde in diesem Falle das Uebergewicht behalten; auch würde die Schrägstellung der Doppelbilder in entgegengesetztem Sinne (nach oben divergirend) stattfinden (Vergl. Fig. 90. S. 999). — Von einer Contractur des M. rect. sup. würde sich die Trochlearis-Lähmung am sichersten durch die Schrägstellung der Doppelbilder unterscheiden. Die nach innen und oben schielende Stellung der Augen würde zwar in beiden Fällen übereinstimmend sein, dagegen würden, bei Contractur des M. rect. sup., die Doppelbilder nach oben divergiren und diese Divergenz würde beim Blick nach innen — nämlich da, wo sie sich bei Trochlearis-Lähmung dem Parallelismus am meisten nähert — am beträchtlichsten sein und würde, wenn die Gesichtslinie des kranken Auges um etwa 20° nach aussen gerichtet ist — nämlich da, wo diese Gesichtslinie mit der Drehungsebene des M. rect. sup. zusammenfällt —

in völligen Parallelismus der Doppelbilder mit beträchtlicher Höhendifferenz übergehen. Könnte das Auge noch weiter nach aussen geführt werden, so müsste nun der Parallelismus allmälig in oben convergirende Doppelbilder übergehen.

Contractur des M. rect. inf. oder Lähmung des M. rect. sup. kann schon deshalb nicht mit Trochlearis-Lähmung verwechselt werden, weil — abgesehen von allen übrigen Differenzen der Doppelbilder — das dabei vorkommende Schielen nur in der oberen Hälfte des Gesichtsfeldes hervortritt.

Am leichtesten ist die Trochlearis-Lähmung bei gleichzeitiger, vollkommner Oculomotorius-Lähmung zu erkennen. Wenn nämlich, bei Oculomotorius-Lähmung, das kranke Auge sich vergeblich bemüht nach unten zu sehen, so bemerkt man an der Hornhaut sehr deutlich die nach unten und aussen rollende Bewegung des M. obliq. sup., wenn dieser nicht selbst von den Lähmungsursachen berührt wird. Fehlen diese eigenthümlich zuckenden Rollbewegungen nach unten und aussen, so kann man mit Sicherheit annehmen, dass auch der Trochlearis gelähmt ist.

Correction durch Prismen. — Die Doppelbilder bei Trochlearis-Lähmungen — insofern es sich dabei um Schiefstellung handelt — lassen sich durch Prismen nicht vollständig corrigiren *); indessen kann durch Correction des Seiten- und Höhenabstandes, wenigstens in denjenigen Theilen des Gesichtsfeldes, in denen sich diese Höhen- und Seitenabstände vorzugsweise geltend machen, dem Kranken ein nicht unbedeutender Dienst geleistet werden. Da bei Trochlearis-Paralyse die Gesichtslinie nach oben und innen abgelenkt ist, so erfordert diese Ablenkung ein nach unten und aussen brechendes, mithin ein mit seiner Basis nach unten und aussen gerichtetes Prisma; da aber die Höhen- und Seitendifferenz nicht gleich gross ist, so muss auch die Basis des Prismas nicht gerade diagonal, sondern vorzugsweise nach derjenigen Seite (mehr nach unten) hingerichtet sein, wo der gegenseitige Abstand die grössten Differenzen zeigt. Man kann aber auch die Prismenwirkung auf beide Augen vertheilen und dem einen Auge ein horizontal nach aussen, dem anderen Auge ein vertical nach unten brechendes Prisma vorsetzen. — In etwas weniger vollkommener Weise und für einen etwas kleineren Theil des Gesichtsfeldes würde sich eine Correction auch schon durch ein nach unten brechendes Prisma erzielen lassen. Der Kranke würde, nach der Richtung des gesunden Auges und, je nach der Grösse des Prismawinkels, bis zu einer gewissen Tiefe unter der Horizontalebene, einfach sehen und würde gegen die Mittellinie und vielleicht noch etwas weiter nach der entgegengesetzten Richtung hin, den seitlichen Abstand der gleich hohen

*) Es giebt nichts desto weniger — wie Helmholtz gezeigt hat — doch eine Methode die Schiefstellung der Doppelbilder durch Prismen zu corrigiren; dieselbe ist aber, vielleicht für diagnostische Zwecke brauchbar, schwerlich jedoch zum Nutzen der Kranken verwendbar. Wenn man nämlich zwei rechtwinklige Prismen mit ihren Kathetenflächen so aneinanderlegt, dass die Hypothenusenflächen parallel zu einander laufen, und wenn man nun durch die beiden anderen Kathetenflächen hindurchsieht, so erscheinen die Gegenstände in normaler Lage und Richtung. Wenn aber die Kanten der Prismen um kleine Winkel verschoben werden, so erscheinen die Gegenstände schief und es dürfte nicht schwer sein, bei pathologisch schiefstehenden Doppelbildern, die compensirende Verschiebung der beiden Prismen zu ermitteln.

Doppelbilder durch vermehrte Anstrengung des Abducens zu überwinden im Stande sein. Noch weiter hin aber würde die zunehmende Schrägstellung, der Correction durch Prismen ein unüberwindliches Hinderniss entgegenstellen und ebenso würde, nach der Richtung des gesunden Auges hin, wegen der stetigen Zunahme des Höhenabstandes, immer stärker brechende Prismen erforderlich werden je tiefer die Sehaxe abwärts gesenkt wird. Ein concav-cylindrisch geschliffenes Prisma, bei welchem die Cylinderaxen parallel zu seiner Basis verlaufen, würde offenbar dem hier vorliegenden Zwecke einer stetigen Zunahme des prismatischen Winkels vollkommen entsprechen, und in der That sind solche Gläser auch zu dem genannten Zweck zuweilen mit Vortheil angewendet worden.

Alle diese prismatischen Gläser haben aber den grossen Nachtheil, dass sie in der oberen Hälfte des Gesichtsfeldes (in welchem Doppeltsehen nicht stattfindet) den vorhandenen Fehler übercorrigiren, und demnach Doppeltsehen hervorrufen, wo es früher nicht war. Der einzige Vortheil, den man mit prismatischen Gläsern erreicht, beruht darauf, dass man das Gebiet des Einfachsehens vielleicht etwas vergrössern und in eine bequemere Richtung verlegen kann. Unstreitig ist aber das Doppeltsehen in der Meridianrichtung und nach unten am allerstörendsten, und es ist daher keine geringe Erleichterung für den Kranken, wenn man es gerade in dieser Richtung durch prismatische Gläser zu beseitigen oder einzuengen im Stande ist.

Im weiteren Verlaufe treten — wie wir gesehen haben — gewisse Veränderungen, nämlich Secundär-Contractur des M. obliq. inf. hinzu, und veranlassen bleibende Doppelbilder in dem ganzen Bereiche des Gesichtsfeldes (auch in dessen oberer Hälfte), welche mitunter durch passend gewählte Prismen wesentlich gebessert, d. h. in grösserem Umfange vereinfacht werden können. Auch scheint es zuweilen möglich, durch Tenotomie des M. rect. inf. der gesunden Seite, den Zustand des Kranken wesentlich zu verbessern *).

Oculomotorius-Lähmung.

Der Nerv. oculomotorius, durch welchen, mit Ausnahme des M. abducens und obliq. sup., alle übrigen Augenmuskeln in Thätigkeit versetzt werden, ist nächst dem Nerv. abducens wohl derjenige, welcher am häufigsten von Lähmung befallen wird. Die Lähmungserscheinungen sind aber sehr complexer Natur und zeigen daher grosse Verschiedenheiten.

Symptome. — Bei vollständiger Lähmung des N. oculomotorius findet man gemeiniglich das kranke Auge ganz oder fast ganz geschlossen. Der N. oculomotorius versorgt nämlich, nächst den übrigen Augenmuskeln, zugleich auch noch den M. levator palp. sup. Bei völliger Lähmung desselben muss also das obere Augenlid über den Augapfel herabfallen. Hebt man das gelähmte und herabgesunkene Lid empor, so bemerkt man eine, meistens ziemlich beträchtliche, in der Regel jedoch nur mittlere Erweiterung und gleichzeitige Unbeweglichkeit der Pupille. Ferner fällt es auf, dass der Augapfel weit nach aussen gerichtet ist. — Untersucht man den übriggebliebenen Rest von Beweglichkeit, so findet

*) Alfred Graefe. Die Motilitätsstörungen des Auges. p. 125. Berlin 1858.

man, dass nur noch die Bewegung nach aussen (M. abducens) völlig frei und ungestört geblieben und man bemerkt ferner, dass, beim Versuche das Auge nach abwärts zu richten, kleine zuckende Rollbewegungen nach unten und aussen zu Stande kommen. — Fehlen diese Rollbewegungen, so ist nicht nur der N. oculomotorius, sondern auch der N. trochlearis gelähmt. Die Beachtung der Anwesenheit oder des Fehlens dieser Rollbewegungen ist insofern von diagnostischer Wichtigkeit, als eine gleichzeitige Trochlearislähmung auf einen ausgebreiteteren Erkrankungsheerd hindeutet, während die Unversehrtheit des Trochlearis eine engere Begrenzung desselben anzeigt. (Vergl. S. 891).

In einzelnen sehr seltenen Fällen *) von Oculomotorius-Lähmung kommt es vor, dass die Pupille weder auf Lichtreiz noch auf Accommodationsanstrengungen im allermindesten reagirt, dass sie sich dagegen verengert, wenn der normal fungirende M. abducens das Auge nach aussen wendet. In dieser Stellung wird sie allerdings ebensowenig von veränderten Lichtreizen afficirt wie in jeder anderen und kehrt in ihren früheren Zustand der Erweiterung erst dann zurück, wenn das Auge die frühere Stellung wiederum einnimmt. Auch Alfred Gräfe **) hat in einigen Fällen Gelegenheit gehabt, die Richtigkeit dieser Beobachtung zu constatiren und bemüht sich, eine Erklärung dieser, wie es ihm scheint, allen physiologischen Thatsachen widersprechenden Erscheinung zu geben.

Die Diagnose der vollständigen Oculomotorius-Lähmung hat also keine Schwierigkeit. Wir gehen deshalb auch nicht genauer auf die Detaillirung der schielenden Augenstellungen und auf die Schilderung des Standes der Doppelbilder bei verschiedener Blickrichtung ein.

Ist dagegen die Lähmung unvollständig, dann kann sie entweder gleichmässig auf alle Augenmuskeln verbreitet sein, oder sie kann auch — und dies ist der gewöhnlichere Fall — den einen oder den anderen Muskel vollständig, die übrigen Augenmuskel aber nur in geringem Grade oder gar nicht afficiren. — Hieraus resultiren nun die mannigfaltigsten Einzellähmungen und Combinationen derselben, deren klinische Entwirrung im Einzelnen zuweilen grosse Schwierigkeiten macht, deren ausführliche Schilderung jedoch nicht gegeben werden kann, ohne die engen Grenzen eines allgemeinen Handbuches weit zu überschreiten ***). Wir verweisen auch in dieser Beziehung auf früher Gesagtes und bemerken nur noch, dass bei Lähmung irgend eines Oculomotorius-Astes und bei völlig oder fast völlig ungestörter Functionsfähigkeit aller übrigen vom Oculomotorius versorgten Augenmuskeln, die mittlere Stellung des Auges sehr verschieden sein kann. Wäre z. B. — bei vollständiger Lähmung aller übrigen Muskeln — der M. rect. intern. nicht oder nur in geringem Grade gelähmt, so würde die divergent schielende Stellung des Auges wenig oder gar nicht bemerkbar hervortreten; wäre der M. rect. sup. nicht oder nur in geringem Grade gelähmt, so würde das Auge unter Umständen etwas nach oben schielen, ebenso wie man bei vollständiger Oculomotorius-Paralyse, ohne Lähmung des M. obliq. sup., neben der Abweichung nach aussen, auch noch eine geringe Abweichung

*) Archiv f. Ophthalmolog. Bd. I. Abthl. 2. S. 312. Berlin 1855.

**) Die Motilitätsstörungen des Auges p. 151. Berlin 1858.

***) Die genaueste und eingehendste Schilderung findet sich bei A. v. Gräfe: Symptomenlehre der Augenmuskellähmungen. Berlin 1867.

nach unten beobachtet, welche eben durch den Zug des M. obliq. sup. bewirkt wird.

Subjective Symptome. — Bei vollständiger Oculomotoriuslähmung ist auch der M. Levator. palpebr. sup. vollständig gelähmt, und es ist also eine vollständige Ptosis vorhanden. In diesem Falle bleibt das Auge geschlossen und die etwa vorhandenen Sehstörungen kommen nicht zur Perception. Erhebt man aber das Augenlid soweit, dass der Kranke sehen kann, oder ist dasselbe vielleicht nicht vollkommen geschlossen, so tritt mit dem Verschluss des gesunden Auges sogleich der exquisiteste Gesichtsschwindel auf. Nicht nur die Behinderung des Blickens nach unten, sondern auch die Multiplicität der gelähmten Muskeln mag Schuld daran sein, dass der Gesichtsschwindel bei dieser Lähmungsform noch stärker sich geltend macht als bei den bisher angeführten.

Ist die Pupille starr und in erheblichem Grade erweitert, dann pflegt auch eine vollständige Accommodationsparalyse zugegen zu sein, indessen zeigt sich doch in den meisten Fällen totaler Oculomotorius-Paralysen nur eine namhafte Beschränkung, nicht aber eine auf Null reducirte Accommodationsbreite. Häufig genug beobachtet man aber Fälle von totaler Oculomotorius-Lähmung, bei denen das Spiel der Pupillle und die Accommodation unbeeinträchtigt geblieben sind; ja v. Gräfe hat sogar Fälle mitgetheilt, in denen, ausser dem Oculomotorius, auch noch der Abducens und der Trochlearis vollständig gelähmt waren; trotz der vollkommnen Immobilität des Bulbus war aber die Accommodation ungestört geblieben.

Das Sehvermögen bleibt im Uebrigen unverändert, wenn nicht anderweitige Complicationen zugegen sind.

Verlauf. — Zu jeder vollständigen Oculomotorius-Lähmung, wenn sie nicht in Besserung übergeht, treten nach Verlauf längerer Zeit antagonistische Gleichgewichtsstörungen hinzu, welche im Allgemeinen auf Retraction des M. rect. extern. und des M. obliq. sup. beruhen. In Folge hiervon weicht das Auge immer mehr und mehr nach aussen, und zugleich ein wenig nach unten ab, und kann schliesslich so weit zurückweichen, dass die Pupille sich hinter dem äusseren Augenwinkel vollkommen versteckt. Es scheinen sich hier, wie v Gräfe annimmt, wegen des Ausfalls der zahlreichen gewohnten Widerstände, auch ziemlich rasch Structurveränderungen in den retrahirten Muskeln (fibröse Entartung) einzufinden, welche die willkührliche Erschlaffung dieser letzteren mehr und mehr behindern, so dass das Spiel derselben in dem von ihnen beherrschten Blickfeldabschnitte progressiv abnimmt. — Bessern sich dagegen die Lähmungserscheinungen, nachdem die antagonistischen Gleichgewichtsstörungen bereits eingetreten sind, so kann ein divergirendes und zugleich etwas nach unten gerichtetes Schielen als Folgezustand zurückbleiben.

War die Lähmung unvollständig und zugleich länger anhaltend, so dass bereits antagonistische Gleichgewichtsstörungen zu Stande kommen konnten, so können, nach dem Rückgange der Lähmungserscheinungen, Schielverhältnisse entstehen, deren Mannigfaltigkeit sich ebenfalls einer allgemein gehaltenen Schilderung völlig entzieht, und die nur im individuellen Einzelfalle — mitunter freilich sehr schwer — sie sich klinisch analysiren lassen.

Im Allgemeinen ist es den Oculomotorius-Lähmungen eigen, dass sie sich nach Verlauf kürzerer oder längerer Zeit zu bessern pflegen; oft auch bessert sich wohl die Lähmung in einem einzelnen Aste, während sie sich in einem anderen verschlimmert, oder sie verschwindet auf längere Zeit

um gelegentlich zu recidiviren. In anderen Fällen bleiben dagegen solche Lähmungen mit ihren consecutiven Gleichgewichtsstörungen, zuweilen zeitlebens, sogar von frühester Jugend an zeitlebens stationair. Es hängt dies verschiedene Verhalten begreiflicherweise von den Lähmungsursachen ab, deren genauere Erforschung nicht in allen Fällen möglich ist; ja wir müssen sogar umgekehrt, die Verschiedenartigkeit des Verhaltens der Lähmungserscheinungen vielmehr selbst noch benutzten, um auf deren muthmaassliche Ursachen Rückschlüsse zu machen.

Behandlung. Zur speziellen Behandlung der Oculomotorius-Lähmungen ist — wie bei allen Lähmungen — erforderlich, zunächst die Ursachen aufzusuchen und gegen diese die Behandlung zu richten. Sind die Ursachen therapeutisch angreifbar, so wird man gegen sie die entsprechenden inneren Mittel wählen; oft aber wird man von vornherein auf eine erfolgreiche Therapie verzichten müssen, und es bleibt nichts Anderes übrig als symptomatische Linderungsmittel aufzusuchen.

Wenn das Auge durch Ptosis vollständig geschlossen ist, dann ist es nicht nöthig zur Beseitigung etwaiger Sehstörungen und des Gesichtsschwindels irgend welche Maassregeln zu treffen. Wenn aber Ptosis nicht, oder doch nicht vollständig vorhanden ist, dann lässt sich kaum etwas Besseres empfehlen als durch ein tiefgebläutes Glas oder durch andere zweckmässige Vorrichtungen, das gelähmte Auge vom Sehakt gänzlich auszuschliessen, um das störende Schwindelgefühl zu beseitigen. Es wäre ein vergebliches Bemühen, die multiplen Lähmungen und die daraus resultirenden Doppelbilder etwa durch prismatische Brillen compensiren zu wollen; denn zu diesem Zweck müsste für jede Augenstellung ein anderes, oder doch ein anders gestelltes, prismatisches Glas benutzt werden, was selbstverständlich unmöglich ist.

Auch für die operative Behandlung sind Oculomotorius-Lähmungen nur dann zugänglich, wenn sie sich auf gewisse Zweige des Nerven; auf gewisse einzelne Muskeln des Augapfels beschränken. Die allgemeinen Regeln, nach denen in solchem Falle die Indication zur Operation aufzusuchen und diese selbst zu verrichten ist, werden weiter unten bei Beschreibung der Schieloperation ausführlicher angegeben und begründet werden.

Insufficienz der Mm. recti interni. Musculäre Asthenopie.

Den Lähmungen und Paresen der Augenmuskel haben wir noch eine Form ungenügender Kraftentwicklung zur Seite zu setzen, welche dem früher etwas unbestimmten Begriffe der Asthenopie subsummirt wurde.

Es kommt in der That nicht selten vor, dass es den inneren geraden Augenmuskeln an Kraft und Ausdauer gebricht, um denjenigen Grad der Convergenzstellung längere Zeit hindurch festzuhalten, welcher für Beschäftigungen in einer gewissen Nähe nothwendig ist. Die Muskeln ermüden, und versagen in Folge dessen ihre physiologischen Dienstleistungen. — Im Allgemeinen haben zwar alle Augenmuskeln an den Bewegungen des Augapfels einen gleich grossen Antheil und müssten desshalb, wenn sie nicht ungleiche Stärke besitzen, immer zu gleicher Zeit ermüden und functionsunfähig werden. Es gilt dies jedoch — strenger genommen — nur von den associirten Augenmuskeln; denn die accomodativen Bewegungen fallen denjenigen Muskeln, welche die Convergenzstellung der Augen zu reguliren haben (Mm. recti interni) ausserdem noch zur Last, woraus erklärlich wird, dass die Mm. recti

interni — wenn überhaupt Ermüdung eintrifft — die Ermüdung zuerst empfinden müssen, und dass die Muskelermüdung der Recti interni viel häufiger vorkommen muss, als die Ermüdung irgend eines anderen Augenmuskels.

Abgesehen von der Hülfe, welche sphärische Brillen hierbei zu leisten im Stande sind, ist der Convergenzgrad hauptsächlich von den Brechungsverhältnissen des Auges abhängig. Kurzsichtige nehmen die zu betrachtenden Gegenstände näher, sie convergiren in Folge dessen stärker und bedürfen daher auch einer grösseren Energie der inneren geraden Augenmuskeln als weitsichtige. Der erforderliche Kraftaufwand der Mm. recti interni richtet sich aber nach der nächsten Entfernung, in welcher die Augen gebraucht werden, und dem entsprechend muss Insufficienz der Mm. Interni oder musculäre Asthenopie,unter übrigens gleichen Verhältnissen, bei (brillenlosen) Kurzsichtigen l e i c h t e r eintreten als bei Weitsichtigen.

S y m p t o m e. — Die subjectiven Folgen aller verschiedenen Formen von Asthenopie stimmen im Wesentlichen darin mit einander überein, dass sie nach kürzerer oder längerer Arbeitszeit gewisse Beschwerden, gewisse unangenehme drückende und spannende, ja selbst schmerzhafte Empfindungen in den Augen verursachen, welche die fortgesetzte Arbeit sehr lästig und unangenehm, schliesslich sogar ganz unmöglich machen. Beim Lesen verschwimmen die Buchstaben und Zeilen mit einander und werden schliesslich ganz unkenntlich. Nach längerer Augenruhe, resp. des Morgens nach dem nächtlichen Schlaf, verschwinden alle diese Beschwerden mehr oder weniger vollständig, und Patient ist zur Arbeit wieder befähigt, bis sich nach kürzerer oder längerer Arbeitsdauer dieselben Beschwerden auf's Neue wieder einstellen.

Die musculäre Asthenopie unterscheidet sich von der früher (S. 822) geschilderten accommodativen, zunächst dadurch, dass zur Wiederherstellung des arbeitsfähigen Zustandes eine l ä n g e r e Augenruhe erforderlich ist. Der krankhafte Zustand hat also einen weniger vergänglichen, weniger oberflächlichen Charakter. Das Verschwimmen der Buchstaben besteht nicht sowohl in einem Undeutlichwerden ihrer Contouren, als vielmehr in einem Durcheinanderfliessen der Buchstaben und Zeilen, welches sich oft genug als wirkliches Doppeltsehen charakterisirt. Zuweilen haben die Patienten eine deutliche Empfindung davon, dass das eine Auge sich unwillkührlich nach aussen wendet; auch verspüren sie in der Regel bedeutende Erleichterung wenn sie das eine Auge schliessen oder mit der Hand verdecken. — Die Localisation der Druck- und Schmerzempfindungen, welche man gleichfalls zur differentiellen Diagnose zu benutzen versucht hat, ist kein sehr sicheres Unterscheidungsmittel und ist es um so weniger als nicht selten beide Formen von Asthenopie (die musculäre und die accommodative) z u g l e i c h vorkommen, wodurch die Sichtung ihrer eigenthümlichen Merkmale um so schwieriger wird. — Mit Sicherheit ist die Diagnose nur aus den objectiven Kennzeichen zu entnehmen.

D i a g n o s e. — Wenn man den Augen eines an musculärer Asthenopie leidenden ein Gesichtsobject, z. B. den Finger, in der Mittellinie annähert, so bemerkt man, dass in einer gewissen Nähe, oft schon in 4 oder 5 Zoll, das eine Auge — gemeiniglich das weniger sehtüchtige — die fixirende Stellung verlässt und nach aussen, in eine divergirend schielende Stellung übergeht. Zuweilen bemerkt man noch ein periodisches Zurückkehren in die richtige Fixationsstellung, zuletzt aber verharrt es in einer dem anderen, stark nach innen gekehrten, Auge fast

parallelen, divergenten Stellung. Dabei ist noch zu beachten, dass bei Kurzsichtigen, je nach dem Grade der Kurzsichtigkeit, das Abweichen erst bei 4 bis $2^1/_2$ Zoll eintritt. Bei gesunden Augen kann man das Object bis auf 3 Zoll, oder selbst noch mehr annähern, ohne dass es die fixirende Convergenzstellung aufzugeben braucht, auch wenn der Gegenstand längst nicht mehr accommodativ scharf gesehen werden kann. — Die eben angegebene Prüfung beansprucht nur einen kurzen Zeitmoment; soll aber dauernd fixirt, resp. gearbeitet werden, so ist es einleuchtend, wie mit der Zeit, in der Entfernung der deutlichen Sehweite von etwa 8 oder 10 Zoll, dasselbe sich ereignen muss, was, bei der kurz dauernden Prüfung, schon in 5 oder 6 Zoll beobachtet wurde: das Auge wird die erforderliche Convergenzstellung nur mit wachsender Anstrengung einhalten, und wird auf die Dauer, dazu gar nicht mehr fähig sein.

Etwas zuverlässiger lässt sich das Verhalten der Mm. Interni prüfen, wenn man, unter Verdeckung des einen Auges, die abweichende Stellung desselben beobachtet, während das andere Auge ein in gewöhnlicher, nicht allzu grosser Entfernung befindliches Object fixirt. Bei (durch Verdeckung) aufgehobener binoculärer Fixation schielt nämlich das verdeckte, vom Sehact ausgeschlossene Auge ein wenig nach aussen. Man überzeugt sich sehr leicht hiervon, wenn man mit dem anderen Auge einen nahegelegenen Punkt fixirt, und wenn man nun plötzlich die verdeckende Hand wegzieht. In demselben Augenblicke, in welchem dieses geschieht, erscheint der fixirte Punkt in gekreuztem Doppelbilde um sich fast momentan zu einem einzigen binoculär gesehenen Punkt zu vereinfachen. Noch auffallender wird die Erscheinung, wenn man abwechselnd, in unmittelbarer Folge (so dass binoculäres Sehen nicht zu Stande kommt) bald das eine, bald das andere Auge verdeckt; der fixirte Punkt scheint dann ebenso abwechselnd hin und her zu springen. Man überzeugt sich ferner davon, wenn man ein Prisma mit abwärts brechender Kante vor das eine Auge hält. Bekanntlich gelingt es nur durch anhaltende Uebung, Doppelbilder, welche übereinander stehen zur Vereinigung zu bringen *). Ohne diese vorausgegangene Uebung sieht man aber übereinanderstehende Doppelbilder wenn vor das eine Auge ein Prisma mit nach oben (oder nach unten) gerichteter Basis ge-

*) Diese Uebungen, welche freilich keinen anderen Zweck haben können als den, die Freiheit und Willkührlichkeit der Augenmuskelbewegung zu beweisen, werden auf folgende Weise angestellt. Man hält ein sehr schwach brechendes Prisma in solcher Lage vor das eine Auge, dass eine seitliche, durch veränderte Convergenzstellung der Augen leicht zu überwindende Ablenkung stattfindet. Man sieht also einfach. Dreht man nun das Prisma um eine mit der Gesichtslinie gleichlaufende Axe, so werden allmälig Doppelbilder mit ganz geringer Höhendifferenz auftreten. Nach längerem Versuche und einiger Anstrengung wird es gelingen, durch eine aufwärts schielende Stellung des einen Auges, diese Doppelbilder zur Verschmelzung zu bringen, und durch fortgesetzte Uebung mit immer stärkeren Prismen erlangt man zuletzt eine gewisse Fähigkeit im Aufwärtsschielen. Helmholtz erreichte auf diese Weise, durch fortgesetzte Uebung die Fähigkeit, Abweichungen der Gesichtslinie von 6° in der Richtung von oben nach unten, ohne Schwierigkeit zu Stande zu bringen. Durch eine andere Uebungsmethode gelangte er sogar dahin willkührliche Raddrehungen ausführen zu können. Die äusserste Drehung, welche ihm noch gelang, betrug 7°, wobei wahrscheinlich beide Augen um gleich viel — also etwa um $3^1/_2$° — jedoch in entgegengesetztem Sinne gedreht wurden. Vergl. Helmholtz, Physiolog. Optik p. 475 und 478.

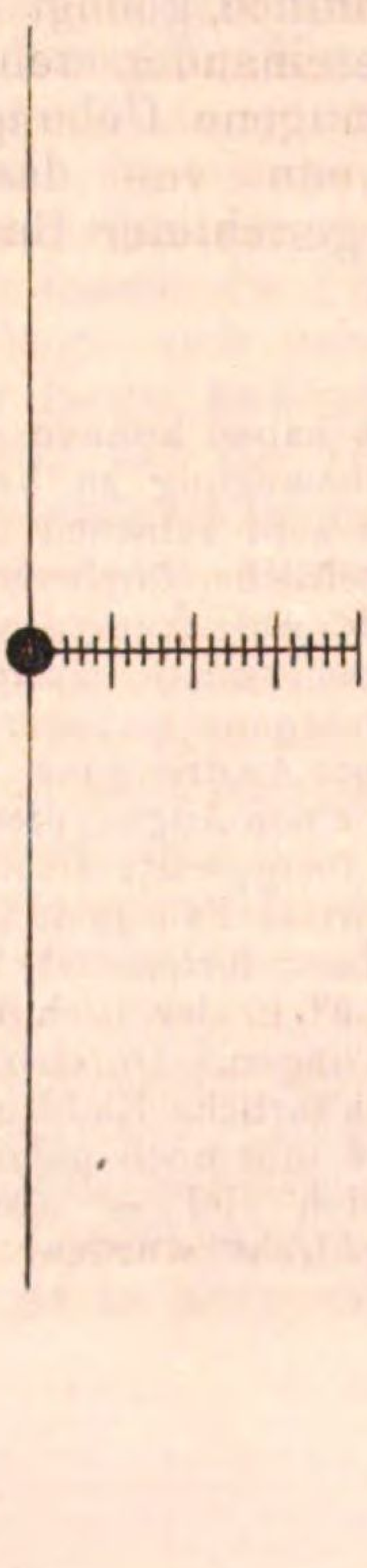
halten wird. Diese übereinanderstehenden Doppelbilder stehen aber nicht genau in der Verticalrichtung unter einander; der durch das Prisma fixirte Punkt schwankt vielmehr unsicher nach der entgegengesetzten Seite hinüber (gekreuztes Doppelbild) und es gelingt nur unter gewisser intendirter Muskelanstrengung, denselben bis an die Verticalrichtung heranzuziehen. Der Versuch gelingt nicht ebenso rein, wenn man, anstatt des Punktes eine Verticallinie von hinreichender Länge fixirt, weil unter dieser Bedingung die Vereinigung der Doppelbilder viel leichter zu Stande kommt.

Aus diesem Versuche entnehmen wir, dass das Muskelgleichgewicht normaler Augen einer nicht oder nur wenig convergirenden Richtung der Gesichtslinien entspricht und dass das ausser Gebrauch gesetzte Auge, sobald es nicht mehr durch den Fixationsact angespornt wird, sehr leicht in eine dem Muskelgleichgewichte entsprechende, weniger convergente Richtung zurückkehrt.

Unter pathologischer Störung des Muskelgleichgewichtes spricht sich nun ein dynamisches Uebergewicht der Mm. abducentes oder eine Insufficienz der Mm. recti interni dadurch aus, dass der laterale Abstand der Doppelbilder *grösser* wird als er bei normalem Verhalten gefunden wurde; während, im umgekehrten Falle, ein dynamisches Uebergewicht der Mm. rect. interni, oder eine Insufficienz der Mm. recti externi sich durch ein Nähertreten, ja sogar durch Gleichnamigkeit der Doppelbilder verrathen müsste. Wir haben hierdurch ein wichtiges Mittel an der Hand, den Grad der Gleichgewichtsstörung zu messen oder doch numerisch auszudrücken.

Grad der Insufficienz. — Um den Grad der Insufficienz genauer zu eruiren, kann man der zur Prüfung benutzten Verticallinie noch eine eingetheilte Horizontallinie (Siehe Fig. 92) hinzufügen, an welcher der seitliche Abstand der entstehenden Doppelbilder bequem abgelesen werden kann. Der seitliche Abstand, verglichen mit der Fixationsentfernung, giebt den Divergenzwinkel und zugleich den Maassstab für den Grad der Insufficienz. — Diese Messungsmethode ist jedoch insofern unsicher als das höher stehende prismatische Bild nicht strenge seinen Standpunkt behauptet, sondern etwas unstät hin- und herschwankt.

Fig. 92.



Am besten ist unstreitig die Methode der Prüfung durch ab- und adducirende Prismen. Die Frage ist hier zu beantworten: wie gross ist das Fusionsvermögen der ab- und adducirenden Muskelkräfte des Auges, oder welche Prismen vermögen die Augen, unter Festhaltung des binoculären Sehactes, nach aussen und nach innen, zu überwinden. — Ich selbst vermag ein mit der Kante gegen die Nasenseite vor beide Augen gehaltenes Prisma von 20°, mithin in Summa einen prismatischen Effect von etwa 40° mit einiger Anstrengung zu überwinden, wenn ich ein in etwa 8 Fuss Entfernung befindliches Licht fixire. Ebenso kann ich unter denselben Verhältnissen und in derselben Entfernung,

durch zwei 6grädige, mit der Kante schläfenwärts gerichtete Prismen, einfach sehen. Berechnet man aber — unter der Annahme, dass die Mittelpunkte beider Augen etwa 2 Zoll von einander entfernt sind — die hierdurch bedingten Convergenzstellungen, so findet sich, dass die Augen in dem ersteren Falle für einen etwa in $1^1/_2$ bis 2 Zoll entfernt gelegenen Punkt convergiren, in dem anderen Falle dagegen fast genau parallel stehen oder selbst ein wenig divergiren. Durch fortgesetzte Uebung mit Prismen wird es leicht, diese Verhältnisse, innerhalb gewisser Grenzen, zu ändern; daher können nur solche Augen als Norm gelten, bei denen noch keine derartigen Uebungen statt gefunden hatten.

Vorkommen. — Die musculäre Asthenopie ist keineswegs selten, wiewohl weit weniger frequent als die accommodative; dennoch versichert v. Graefe, es sei nicht übertrieben, wenn er behaupte, dass von 100 Augenpatienten oder von ca. 10 Astenopischen, die sich an ihn wenden, einer an musculärer Asthenopie leidet. Auch kommt die Krankheit nicht so vorwaltend bei Myopischen vor wie man früher wohl angenommen hatte; man findet sogar nicht so ganz selten hypermetropische Augen, die gleichzeitig an accommodativer und an musculärer Asthenopie leiden.

Ursachen. — Das Entstehen der musculären Asthenopie oder doch deren erstes Auftreten beobachtet man nicht selten nach lange aufgehobenem Gebrauch der Augen, z. B. nach langwierigen Ophthalmieen. Das divergente Schielen, welches man so häufig nach einseitiger Erblindung entstehen sieht, ist gewöhnlich nichts Anderes als eine manifest gewordene Insufficienz, die während des binoculären Sehactes latent geblieben war. Kann die Erblindung geheilt oder beseitigt werden, dann tritt gemeiniglich von selbst, die richtige Augenstellung in ihre — wenn auch etwas erschwerten — Rechte wieder ein. Dem Uebel scheint meistens ein angeborenes Uebergewicht der Mm. externi zum Grunde zu liegen.

Bei Beurtheilung der Insufficienz ist indessen der jedesmalige Refractionszustand der Augen sorgfältig in Betracht zu ziehen. — Für Myopen ist die stärkere Convergenz, die natürliche Augenstellung; bei ihnen ist demzufolge die Spannkraft der Mm. interni eine verhältnissmässig grössere; der Parallelismus ist für sie eine unzweckmässige und daher auch schwerer zu erreichende, anstrengende Augenstellung. Wir finden daher bei Myopen nicht ganz selten eine sehr beträchtliche Fähigkeit der Convergenzstellung; dennoch kann eine relative Insufficienz der Mm. interni zugegen sein, oder mit der Zeit entstehen. Wenn nämlich der Grad der Myopie zunimmt, und wenn die Mm. interni nicht in demselben Verhältnisse an Spannkraft gewinnen, so werden sie, in der nunmehr erforderlichen, vermehrten Convergenzstellung, ihre Dienste leicht versagen, und es werden die Beschwerden der musculären Asthenopie eintreten. Noch häufiger — wie wir es bei den hochgradigen Myopen fast regelmässiger Weise sehen — wird freilich das eine Auge dem Dienste sich ganz entziehen und wird eine divergent schielende Stellung annehmen, womit selbstverständlich die natürlichen Beschwerden der eigentlichen Asthenopie wegfallen.

Behandlung. — Aus dem Verhalten der Augenmuskeln bei den geschilderten Beschwerden ergeben sich sehr leicht die Indicationen zu richtiger Abhülfe des Uebels.

Da bei correcter Convergenzstellung beider Augen für grosse Nähe, die Anstrengung der Mm. interni eine viel grössere ist als bei geringeren Ansprüchen an eine forcirte Convergenz, so wird dem an musculärer

Asthenopie leidenden Patienten, wenn er zugleich Myope ist, durch das Tragen zweckmässig ausgewählter Brillen, eine sehr merkliche Erleichterung der Arbeit geschafft werden können, weil die Concavbrillen eine grössere Entfernung des Gesichtsobjectes gestatten und damit zugleich eine geringere Convergenzstellung erfordern. War nun — wie wir früher schon (S. 813) bemerkt haben — das Brillentragen für die Nähe, bei einigermaassen hochgradiger Myopie schon deshalb empfehlenswerth, weil, durch die hierdurch ermöglichte Convergenz-Verminderung, dem Fortschreiten einer hinteren Ektasie des Augapfels entschieden Einhalt gethan werden kann, so wird es doppelt empfehlenswerth, wenn auf eine so einfache Weise, die Beschwerden der Asthenopie zugleich verringert oder völlig beseitigt werden könnten. Wir bemerken hierbei noch, dass für diesen speciellen Zweck, ein zu nahes Zusammenstehen der Brillengläser sorgfältigst vermieden werden muss, ja es kann unter Umständen sogar ein etwas grösserer Abstand empfehlenswerth erscheinen, um die nach aussen ablenkende prismatische Wirkung der inneren Hälfte der Brillengläser mitbenutzen zu können.

Ein anderes Hülfsmittel zur Beseitigung asthenopischer Beschwerden besteht in der Anwendung prismatischer Brillengläser. Diese sind besonders bei emmetropischen oder auch bei hypermetropischen Refractionsverhältnissen des Auges anwendbar; sie werden in gewöhnlicher Brillenform, mit der Kante nach aussen vor die Augen gesetzt und dienen in solcher Weise dazu, den Convergenzgrad der Gesichtslinien für alle Entfernungen zu verringern.

Die genannten beiden Hülfsmittel sind aber begreiflicher Weise keine Heilmittel; sie dienen nur dazu, die vorhandenen Beschwerden zu beseitigen. Mit einigem Rechte könnte man sogar behaupten, dass sie, gerade im Gegentheil, den Zustand zu verschlimmern, geeignet seien, indem sie die, ohnehin schon verminderte Thätigkeit und Kraftentfaltung der Mm. recti interni, ganz oder fast ganz ausser Spiel setzen und dadurch deren Kräftigung geradezu verhindern. Es kommt indessen alles auf die Wahl und auf die Gebrauchsweise der Brillen an. Durch hinreichend starke prismatische Brillen versetzt man die geschwächten Muskeln allerdings zunächst in Ruhe. Wählt man aber die Gradstärke der prismatischen Brillen nicht zu gross, so erleichtert man nur die Muskelarbeit ohne eine völlige Ruhe herbeizuführen. Ja man kann, durch methodische Wahl schwächer und schwächer wirkender Prismen, den übermüdeten Muskel allmälig wieder kräftigen und zur normalen Function wieder zurückführen. Dasselbe gilt auch, in etwas modificirtem Sinne, von der methodischen Wahl schwächerer Concavbrillen, oder auch wohl von der Wahl concav-prismatischer Gläser. — Eine eigentliche Heilung des Uebels, kann indessen auf solchem Wege, entweder gar nicht, oder doch nur in unvollkommenem Grade herbeigeführt und erzielt werden. Wir beseitigen im Allgemeinen die beschwerlichen Symptome nur für die Dauer der Anwendung der geeigneten Brillengläser.

Anders verhält sich's aber mit der Tenotomie der Mm. recti externi. Denn es ist leicht begreiflich, dass durch eine Rücklagerung der Mm. recti externi, die Kraftwirkung derselben geschwächt und die Arbeitslast der inneren geraden Augenmuskeln dauernd erleichtert wird. Indessen liegt zugleich die Befürchtung nahe, dass für alle Augenstellungen, bei denen die Thätigkeit der äusseren geraden Augenmuskeln mehr in Anspruch genommen wird — d. h. beim Sehen in die Ferne — nunmehr eine relative Insufficienz der Mm. externi eintreten könne. — Während mithin vor der Tenotomie, nach längerer Anstrengung beim Sehen

in die Nähe, pathologische Divergenz entsteht, so könnte nach Rücklagerung der Mm. externi, neben Beseitigung dieser pathologischen Divergenz, sehr leicht eine pathologische Convergenz für die Ferne herbeigeführt werden. Zum Glück tritt dieses Ereigniss nicht allzuleicht ein, wenn man nicht Fälle operirt, in denen die Insufficienz sehr gering ist und durch entsprechende Gläser leicht corrigirt werden kann. Auch besitzen wir in der nachträglich angelegten Conjunctivalsutur ein geeignetes Mittel um etwaige übertriebene Effecte zu mässigen. — In früherer Zeit machte man auch wohl, aus Besorgniss eines zu ausgiebigen Operationseffectes die partielle Tenotomie; doch ist man mehr und mehr zu der Ueberzeugung gelangt, dass partielle Tenotomieen, wenigstens bei den lateralen Augenmuskeln, gar keine Rücklagerung zulassen. Die partiell durchschnittene Muskelsehne verheilt gemeiniglich genau an derselben Stelle, an welcher sie durchschnitten wurde; wenn auch anfänglich ein scheinbar gutes Resultat erzielt wird, so bleibt der Endeffect doch gleich Null. Hierzu kommt noch, dass ein geringer Grad von Convergenz für die Ferne, weit weniger störend wirkt als Divergenz in der Nähe. Die störenden gleichnamigen Doppelbilder in der Ferne sind weit weniger lästig als die gekreuzten Doppelbilder in der Nähe. Man hätte also im schlimmsten Falle ein grösseres Uebel beseitigt und ein geringeres an dessen Stelle gesetzt.

Um nun keinen Kunstfehler zu begehen, ist es wichtig, die Indicationen, unter denen die Tenotomie der Mm. r. externi zur Beseitigung einer Insufficienz der Mm. r. interni erlaubt, resp. geboten ist, genauer zu prüfen.

Zunächst ist es wichtig, den Grad der Ablenkung, welchen das eine Auge unter der verdeckenden Hand, beim Sehen in grössere Entfernung, annimmt, genau zu ermitteln. Je deutlicher die Divergenz auch für die Ferne auftritt, um so sicherer darf man erwarten, durch vorsichtige Tenotomie, für die Ferne keine Convergenz herbeizuführen.

Demnächst ist die grösste Stärke der Prismen aufzusuchen, welche das Auge zu überwinden vermag wenn die Kante des Prisma's nach aussen gerichtet, wenn mithin ein künstlich divergirendes Schielen hervorgerufen wird. Je stärker der prismatische Winkel, je grösser mithin der mögliche Grad divergirenden Schielens, um so weniger darf man eine nachträgliche Insufficienz der Mm. externi mit convergirendem Schielen für die Ferne befürchten.

Endlich ist — wie v. Graefe hervorhebt — auch noch der Modus der Ablenkung bei Annäherung eines Gesichtsobjectes in Betracht zu ziehen. Weicht das Auge, in dem Augenblicke wo die Insufficienz der inneren Muskeln sich geltend macht, plötzlich, wie durch eine krampfhafte Zusammenziehung des M. externus nach aussen, so ist dies ein Grund für stärkere Correction; weicht dagegen bei fortschreitender Annäherung des Objectes, das afficirte Auge ungefähr in derselben Weise nach aussen, wie das gesunde nach innen, so zwar, dass beide Gesichtslinien nahezu parallel zu einander bleiben, so ist eine weniger starke Correction angezeigt. Bleibt endlich das Auge bei einer gewissen Grenze stehen ohne sichtbar nach aussen abzuweichen, dann ist noch grössere Vorsicht und eine noch geringere Correction erforderlich. — Solche Unterschiede in der erschwerten Beweglichkeit nach innen, bedingen übrigens auch noch Unterschiede in der Wiederanlagerung der abgelösten Muskelpartie; denn je schwerer, nach vollendeter Durchschneidung des M. r. externus, sich die Wendung des Augapfels nach innen vollzieht, um so weniger ausgiebig wird der Effect der Tenotomie bleiben.

Nun ist noch zu berücksichtigen, dass der Endeffect der Operation nicht mit dem Effect, welcher aus derselben unmittelbar und anfänglich hervorgeht, identificirt werden darf. Wenn auch der anfängliche Effect weit übertrieben war, so corrigirt er sich doch noch später als nach Ablauf von 2 Wochen ganz von selbst. Es muss vielmehr, wenn der Endeffect genügend sein soll, die anfängliche Wirkung zu stark sein und eine Convergenzstellung für die Ferne hervorrufen. Die Einstellungsgrenze darf für Normalsichtige bis auf 4 Zoll heranrücken, und es darf anfänglich für die Ferne eine Convergenz von $^1/_2$ bis 1 Lin. existiren. Zeigt sich z. B., dass eine richtige binoculäre Fixation für die Ferne sehr wohl möglich ist, dass aber unter der deckenden Hand das eine Auge etwa um $^1/_2$ Lin. nach aussen abweicht, dann wird eine Rücklagerung des M. r. externus um das Doppelte — mithin um 1 Lin. — beim Sehen in die Ferne eine Abweichung von etwa $^1/_2$ Lin. nach innen zur definitiven Folge haben; allein ebenso wie vor der Operation die $^1/_2$ Lin. Aussenrichtung durch forcirte Muskelanstrengung des M. r. internus bewältigt werden konnte, ebenso wird nach derselben die übertriebene Innenrichtung im Dienste des Einfachsehens durch den M. r. externus überwunden, und das Endresultat der Wiederanlöthung wird den gewünschten Anforderungen entsprechen. Durch Versuche mit Prismen muss übrigens das zu erwartende Endresultat im Voraus festgestellt werden.

Auch bei der Behandlung der musculären Asthenopie spielt übrigens die galvanische Behandlungsweise eine nicht ganz unbedeutende Rolle. So erzählt z. B. Landsberg *) eine ganze Reihe von Krankheitsfällen, in denen der constante Strom, theilweise selbst da sich noch wirksam und erfolgreich gezeigt habe, wo die Tenotomie der Mm. recti externi bereits vergeblich versucht worden war.

Lähmung des M. Levator palpebrae superioris.

Wenn man unter Ptosis jedwedes Herabsinken des oberen Augenlids, jedwede Verkleinerung der Lidspalte von obenher versteht, dann ist es, wie bei allen Lähmungen, so auch bei der Lähmung des M. Levator palpebrae super. von diagnostischer Wichtigkeit, zunächst zu ermitteln und festzustellen, dass keine Immobilitätsursachen, d. h., dass keine solche Hindernisse vorhanden sind, welche die Last, die der Muskel zu tragen hat, erschweren. Jedes Oedem, jede Hypertrophie des oberen Augenlids oder partieller Theile desselben, jede beträchtliche Geschwulstbildung an demselben, sowie jede narbige Verwachsung, welche die freie Beweglichkeit der Lidspaltenöffnung hemmt, kann Ptosis bedingen. Gelingt es aber den Beweis zu führen, dass solche lastvermehrende Hindernisse nicht vorliegen, so hat man es, bei vorhandener Ptosis, mit einer Lähmung des M. Levator palpebr. super., oder mit einer Ptosis paralytica, zu thun.

Solche Lähmungen können — wie alle Muskellähmungen — entweder vollständig oder unvollständig sein. Inzwischen ist doch darauf zu achten, dass bei vollständigen Lähmungen des Levator palbepr. sup. die Hülfsmuskel der Stirn und des Augenbrauenbogens in ihrer Leistungsfähigkeit nicht unterschätzt werden. Es kann vorkommen, dass der M. levator vollständig gelähmt, und ausser Stande ist für die Hebung

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. XI. Abthl. 1. pag. 69. Berlin 1865.

des Oberlides das Geringste zu leisten und dennoch wird durch vicariirende Wirkung der genannten Hülfsmuskel das Augenlid um 2 Lin. und vielleicht noch mehr emporgehoben. Es kommt also darauf an, die mehr oder weniger eingeschränkte Beweglickeit des Lides für sich, mit Ausschluss accessorischer Hautbewegungen zu prüfen.

Noch ein Umstand ist bei Beurtheilnng des Grades der Levator-Lähmung nicht zu übersehen. Es besteht nämlich, wie bei allen Augenmuskeln welche associirte Bewegungen zu vollziehen haben, zwischen den beiden Mm. Levatores ein gewisses gegenseitiges Abhängigkeits-Verhältniss. Bei Parese des einen Levator — auch wenn sie nur geringgradig wäre — kann die Lidspalte der gelähmten Seite nicht ebenso weit und frei geöffnet werden, wie die der anderen, vorausgesetzt, dass beide Augen gleichzeitig geöffnet werden. Verdeckt man dagegen das gesunde Auge, dann wird dadurch ein leichteres und weiteres Oeffnen der Lidspalte auf der kranken Seite ermöglicht. Um, ohne Verdeckung des gesunden Auges, das kranke ebenso weit öffnen zu können, sieht sich Pat. zu einem gewaltsamen und unnatürlichen Aufreissen des gesunden Auges genöthigt. — Auf diese Beobachtung gründet sich das einfachste und leichteste Heilverfahren. Bei ganz leichten Fällen von Ptosis paralytica, verbindet und verschliesst man nämlich das gesunde Auge, um dadurch das obere Augenlid der kranken Seite in anhaltende Uebung und in angestrengtere Thätigkeit zu versetzen; man bemerkt in der That nicht ganz selten, dass hierdurch allein das Uebel vollständig beseitigt wird. In schweren Fällen ist es meistens zweckmässig, dieses Verfahren als Unterstützungsmittel anderer Behandlungsweisen zu benutzen. Doch, betrachten wir zuvor noch die

Ursachen. — Da der Musc. Levator palpebrae sup. vom Nerv. oculomotorius versorgt und innervirt wird, so muss jede Lähmung dieses Muskels von einer Functionsstörung des genannten Nerven oder seiner Zweige abhängig sein. Solche Functionsstörungen können ebensowohl auf peripherischen wie auf centralen Erkrankungsursachen beruhen. Im ersteren Falle kann die Lähmung für sich bestehen, im letzteren dagegen combinirt sie sich nicht selten mit anderen Augenmuskel-Lähmungen oder sie bildet nur ein Vorläuferstadium für nachfolgende multiple Augenmuskel-Lähmungen. In diesem letzteren Falle ist die Ptosis paralytica als ein Symptom der allgemeinen Oculomotorius-Paralyse zu betrachten und als solche ist sie bereits früher berücksichtigt worden. Hier bleibt nur noch zu erwähnen, dass progressive Oculomotorius-Paralysen nicht selten mit paralytischer Ptosis beginnen, und dass letztere daher stets mit verdachtvoller Aengstlichheit überwacht werden muss.

Behandlung. — Bei Behandlung der Ptosis paralytica ist vor allen Dingen auf das Entstehungsmoment des Uebels Rücksicht zu nehmen. Sehr oft wird man, da wo der Verdacht eines cerebralen Leidens sich in den Vordergrund drängt, auf locale Behandlung ganz verzichten und nur auf geeignete Bedingungen zur Beseitigung oder Linderung des Hauptübels Bedacht nehmen müssen. Wenn aber durch Anwendung örtlicher Mittel eine Besserung erhofft werden darf, dann ist es gewöhnlich die Faradisation, zu der man zunächst seine Zuflucht ergreift. Die Schwierigkeit liegt nur in der richtigen Application der Elektrode, denn es ist nicht ganz leicht den Ansatzpunkt des Hebemuskels des oberen Augenlids zu erreichen. Für diesen Zweck hat Szokalski eine ebenso einfache wie zweckmässige Vorrichtung angegeben. Szokalski*) bedient

*) Mon.-Bl. für Augenheilk. III. p. 228. Erlangen 1865.

sich nämlich eines gewöhnlichen silbernen Augenlidhalters, welcher mit einer Guttapercha-Lösung überzogen ist. Nur eine Stelle an dem metallischen Stiel, und eine andere Stelle an der convexen Fläche — diejenige Stelle nämlich, welche bei genauer Anlegung des Lidhalters, den Ansatzpunkt des M. Levator berührt — wird von dem schlechtleitenden Ueberzuge befreit. Nachdem der Lidhalter eingelegt ist, wird die freigemachte Stelle des Stiels mit der einen Elektrode in Verbindung gebracht, die andere Elektrode aber auf den Nacken angesetzt. Zuerst sollen auf diese Weise nur schwache Ströme, einmal täglich und höchstens 3 bis 5 Minuten lang wirken, dann stufenweise stärkere, und während etwas längerer Dauer; endlich lässt man den galvanischen Strom zweimal täglich wirken.

Facialis-Lähmung.

Die gestörte oder aufgehobene Leitungsfähigkeit im Nerv. facialis interessirt uns hier nur insoweit, als auch der Musc. orbicularis von demselben innervirt wird. Wir müssen zwar den Musc. orbicularis, in topographisch-anatomischer Beziehung, als einen Bestandtheil der Augenlider betrachten; wir können ihn aber auch — ebenso wie den Musc. Levator palpebr. sup. — als einen Bewegungsmuskel der Schutzorgane des Augapfels betrachten und insofern den Augenmuskeln zurechnen.

Physiologische Function. — Der Musc. orbicularis hat die Aufgabe die Augen zu schliessen. Beim Verschluss wird die Länge der Lidspalte etwa um eine Linie verkürzt, indem die oberflächliche Lage des Muskels die nachbarlichen Hautbedeckungen näher heranzieht. Gleichzeitig findet beim Verschluss ein festeres Andrücken der beiden Lider gegen den Bulbus statt; ja wenn die Augen gewaltsam geschlossen oder zugekniffen werden, kann sogar der Drehpunkt des Auges etwas nach hinten zurückgedrängt werden. Endlich kann man bemerken, wie beim Verschluss der Lider zugleich eine Bewegung der Hornhaut nach oben stattfindet. Bei gewaltsam hinaufgezogenem oberen Augenlid, wird es den meisten Menschen nicht ganz leicht, den Augapfel nach unten zu richten. — Im Schlafe macht sich das Uebergewicht des Musc. orbicularis über den Musc. Levator palp. sup. geltend, durch seine stärkere Contraction und durch seine grössere Irritabilität; der Musc. orbicularis befindet sich dabei in relativ contrahirtem Zustande.

Symptome. — Sobald die Innervation des Nerv. facialis ganz oder theilweise gestört ist, wird auch die eben angegebene physiologische Function des Musc. orbicularis, ganz oder theilweise aufgehoben. Das gelähmte obere Lid ruht vermöge seiner Schwere, unverändert auf der Oberfläche des Augapfels, doch kann es nicht ganz so tief herabgesenkt werden wie unter gesunden Verhältnissen. Das untere Lid dagegen schliesst sich nicht mehr so eng wie gewöhnlich an den Augapfel an; es fällt vielmehr etwas nach aussen herab und bildet ein sogen. Ektropium paralyticum. Die Lidspalte kann nunmehr nicht mehr vollständig geschlossen werden, (Lagophthalmos paralyticus), oder, wenn sie noch geschlossen werden kann, so geschieht dies unter ungewöhnlicher Anstrengung und mit auffällig grimassenartiger Verziehung sämmtlicher noch functionsfähigen Gesichtsmuskeln. — Eine weitere Folge dieser ungewöhnlichen Lidstellung ist Thränenträufeln. Mit dem mangelnden Lidschluss ist auch der Mechanismus des Thränenableitung gestört, und zwar um so mehr als der untere Thränenpunkt nach aussen umgewendet und, seiner

jetzigen Stellung nach, völlig unfähig ist, Flüssigkeit aus dem Conjunctivalsacke aufzunehmen. — Zu gleicher Zeit geräth aber die blossliegende oder ungenügend bedeckte Conjunctiva Bulbi in einen erhöhten Reizzustand; es entsteht Hyperämie und deren unvermeidliche Folge, eine vermehrte Secretion, eine Hypersecretion der Conjunctiva, welche das Thränenträufeln um so prägnanter hervortreten lässt. — Weiterhin verändert sich auch die Beschaffenheit der Conjunctival-Oberfläche; sie wird gleichmässig roth und gewulstet, namentlich derjenige Theil derselben, welcher die nach aussen gekehrte Innenfläche des unteren Augenlides überzieht, und diese Wulstung kann sogar die Beschaffenheit einer fleischartigen Hyperplasie derselben annehmen. — Endlich drohen auch dem Auge selbst noch gewisse Gefahren, welche ihren Ausgangspunkt nehmen von der mangelhaften und unvollkommnen Bedeckung und Befeuchtung des Augapfels. Besonders ist es die Hornhaut, welche gegen die mangelnde Befeuchtung ausserordentlich empfindlich ist. Es bilden sich zunächst wohl, von der Conjunctival-Entzündung ausgehende oberflächliche, pannöse Gefässwucherungen auf derselben, demnächst aber entstehen nicht selten Geschwürsbildungen, die allen therapeutischen Hülfsmitteln Trotz bieten und mit Perforation der Hornhaut und allen weiteren Folgen zu endigen pflegen.

Ursachen. — Die Ursachen der Facialis-Lähmung sind mit den Ursachen aller übrigen Lähmungen der Gehirnnerven in gleiche Reihe zu stellen. Es finden sich auch hier periphere und centrale Lähmungsursachen; ja, wegen der theilweise weniger versteckten Lage der Facialis-Verzweigungen, kommen peripherische Facialis-Lähmungen verhältnissmässig häufiger vor, als z. B. peripherische Lähmungen des Oculomotorius oder des Trochlearis. Die Merkmale, aus denen wir auf die centrale oder peripherische Lage des Erkrankungsheerdes Schlussfolgerungen oder Vermuthungen ableiten, sind übrigens in beiden Fällen dieselben und sollen hier nicht wiederholt werden.

Dann aber giebt es bei Facialis-Lähmungen noch gewisse Merkmale, aus denen wir zu schliessen berechtigt sind, dass der Erkrankungsheerd im Felsenbein und vor der Austrittsstelle des Nerv. facialis aus dem Foramen Stylo-mastoideum, oder dass er noch diesseits jener Stelle gelegen ist. Es ist nämlich bemerkenswerth, dass ein Ast des Nerv. Vagus, welcher die Bewegung der Nasenflügel versorgt, sich dicht an der Austrittsstelle des Nerv. facialis aus dem Foramen Stylo-mastoideum an diesem anlegt; daher beobachten wir die merkwürdige Erscheinung, dass bei centralen Facialis-Lähmungen die Nasenflügel nicht gelähmt sind, weil dieser Vagusast nicht mitgelähmt ist, dass dagegen bei Lähmungen, welche von Caries im Felsenbeine abhängen, die Nasenflügel gewöhnlicherweise gelähmt zu sein pflegen. — Findet sich ferner eine Lähmung an der Peripherie oder an der Eintrittsstelle des Nerv. facialis, bei Caries im Felsenbeine so haben wir keine Schiefstellung des Zäpfchens; ist dagegen die Lähmung jenseits dieser Verbindung, so steht das Zäpfchen schief. — Auch der Geschmack ist bei Facialis-Lähmungen centralen Ursprunges an der entsprechenden Seite abgestumpft; während er bei peripheren Lähmungen beiderseits unverändert erscheint. — Endlich pflegt bei Lähmungen, die von Caries des Felsenbeines abhängen, auch der Nerv. acusticus gelähmt, die Gehörsempfindungen daher völlig erloschen zu sein, während bei centralen Facialis-Lähmungen, der Gehörnerv meist unbeeinträchtigt bleibt.

Unter den speziellen Ursachen von Facialis-Lähmungen spielen

allerdings die Erkrankungen des Felsenbeines, insbesondere die cariöse Entartung desselben, eine sehr wichtige Rolle. Demnächst sind es syphilitische Erkrankungen, insbesondere die tertiären Knochenentzündungen und Knochenauftreibungen, welche peripherische Facialis-Lähmungen veranlassen und endlich kommt noch die etwas unbestimmte Kategorie der sogen. rheumatischen Lähmungen hinzu, bei denen die Lähmungsursache — welcher Art sie auch sein möge — jedenfalls einen gutartigen und leicht vergänglichen Charakter hat.

Behandlung. — Die Behandlung der Facialis-Lähmung richtet sich zunächst gegen die vermeintlichen oder auch mit einem gewissen Grade von Sicherheit aufgefundenen Ursachen derselben. Dass wir hier meistens auf sehr unsicherem diagnostischen Boden stehen, braucht nicht ausdrücklich hervorgehoben zu werden, und ebensowenig ist es nothwendig zu bemerken, dass wir oft genug einer Krankheitsursache gegenüberstehen, gegen welche alle Therapie machtlos ist, oder gegen welche es unter Umständen sehr empfehlenswerth sein kann, den Rath und die Ansichten anderer, in der Behandlung intracranieller Erkrankungen erfahreneren Collegen in Anspruch zu nehmen. — Jod- und Quecksilber-Curen werden hier meistens — wenn auch nur versuchsweise — zu empfehlen sein. Bei peripherischen Lähmungen kann die Anwendung des constanten Stromes zuweilen noch sehr gute Dienste leisten, und bei Eiterungen oder anderweitigen Erkrankungen im Felsenbein, kann eine Trepanation des Felsenbeines, unter Umständen, von entscheidender Wichtigkeit sein. Indessen dürfen wir uns von dem Territorium der Augenkrankheiten nicht zu weit entfernen, wie wir es thun würden, wenn wir auf die Indicationen zu dieser Operation und auf die Ausführung derselben genauer und ausführlicher beschreibend eingehen wollten Es mag genügen, hier nur darauf hingedeutet zu haben.

Was die directe operative Behandlung des Uebels betrifft, wenn alle Hoffnung auf Wiederherstellung der normalen Muskelinnervation aufgegeben werden muss, ist bei Besprechung des Lagophthalmos und des Ektropium ausführlicher erörtert worden, und glauben wir uns auf das dort Gesagte beziehen zu dürfen.

Die Muskelkrämpfe.

Unter der Bezeichnung Muskelkrampf versteht man im Allgemeinen diejenige Functionsstörung eines Augenmuskels, in Folge deren sein mittlerer Spannungsgrad die normale Höhe übersteigt.

Solchen Krämpfen können verschiedene Ursachen zu Grunde liegen. — Zunächst kann willkührlicherweise, im Dienste des gemeinsamen Sehaktes, ein vermehrter Spannungszustand irgend eines Augenmuskels eintreten. Bei Trübungen der durchsichtigen Medien, bei Refractions-Anomalieen und bei manchen anderen Gesichtsfehlern kann, durch willkührliche Ablenkung der einen Gesichtslinie, durch Schielen, der Sehakt zuweilen wesentlich verbessert werden. — Die anfänglich willkührliche Ablenkung geht allmälig in eine permanente und definitive über, und schliesslich kann das Auge willkührlich gar nicht wieder in die richtige Stellung zurückgeführt werden. Dieser incorrecte und permanent gewordene Spannungszustand eines Augenmuskels kann als ein tonischer Krampf betrachtet werden.

Eine andere Form von Krämpfen kommt als clonischer Krampf, als zuckende Bewegung eines Augenmuskel vor; sie beruht theils auf

Schwäche der Innervation, theils aber auch auf centralen Reizungen, welche meistentheils von entzündlichen Affectionen im Gehirn, oder im Verlauf der zu den Augenmuskeln hinzutretenden Gehirnnerven, ihren tieferen Grund haben. Solche Reizungen können rückgängig werden und dann verschwinden auch die Erscheinungen des Muskelkrampfes; sie können aber auch, je nach der entfernteren Ursache und je nach den Ausgängen und den Folgen der entzündlichen Reizung, in lähmungsartige Zustände und in wahre Lähmungen übergehen. Muskelkrämpfe, die in Folge von abgelaufenen Entzündungszuständen aufgehört hatten, können, bei entzündlicher Recrudescenz, und in Zwischenräumen von ganz unbestimmter Dauer, jederzeit wieder in die Erscheinung treten.

Von den hierhergehörigen Erkrankungsformen betrachten wir zunächst das Schielen, wobei wir jedoch bemerken müssen, dass nicht nur die tonische Verkürzung, sondern ebensowohl auch die paralytische Verlängerung eines Augenmuskels zur Entstehung des Schielens Veranlassung geben kann. Es schien uns jedoch zweckmässiger, die mit der Benennung Schielen zusammengefassten, verschiedenartigen Krankheitszustände, nicht in zwei von einander gesonderte Abschnitte zu zerreissen.

Das Schielen.

Bei dem normalen binoculären Fixationsacte kreuzen sich die Gesichtslinien in dem fixirten Punkte. Jede Abweichung von dieser normalen Stellung, jede Sörung des Muskelgleichgewichts, in Folge deren die richtige Stellung der fixirenden Gesichtslinien in einer oder in allen Blickrichtungen nicht mehr ermöglicht werden kann, bezeichnet man mit der Benennung „Schielen". — Die eine Gesichtslinie schiesst dann in irgend welcher Richtung und in geringerem oder höherem Grade an dem Fixationsobjecte vorbei.

Man unterscheidet zunächst zwei wesentlich von einander verschiedene Haupt-Formen des Schielens, nämlich:

1) Das paralytische Schielen und das
2) concomitirende Schielen.

Von Ersterem ist bei Gelegenheit der Muskelparalysen bereits ausführlich die Rede gewesen; hier mögen die in differentiell-diagnostischer Beziehung wichtigsten Merkmale kurz recapitulirt werden. — Das paralytische Schielen tritt bei gewissen Blickrichtungen (dem Wirkungsgebiet des gelähmten Muskels entsprechend), vorzugsweise und in höherem Grade oder auch ausschliesslich, in allen anderen Richtungen dagegen, entweder gar nicht oder nur in geringerem Grade hervor. Wird bei paralytischem Schielen das erkrankte Auge zur Fixation genöthigt und wird demselben ein Fixationsobject in demjenigen Bereiche des Gesichtsfeldes vorgehalten, in welchem die Thätigkeit des gelähmten Muskels vorzugsweise in Anspruch genommen ist, so nimmt das gesunde Auge unter der verdeckenden Hand eine analoge, jedoch viel stärker schielende Stellung ein als das erkrankte Auge wenn das gesunde zur Fixation benutzt wird.

Bei dem concomitirenden Schielen begleitet das schielende und fixirende Auge, das gesunde Auge in dem ganzen Bereiche des Gesichtsfeldes, wohin dieses auch blicken möge, und zwar in derselben gleichgross bleibenden falschen Richtung; der Grad des Schielens än-

dert sich nicht, man möge das schielende oder das nichtschielende Auge durch Verdeckung, vom Sehacte ausschliessen.

Die Richtung des concomitirenden Schielens betrifft vorzugsweise die lateralen Augenmuskeln; Schielen nach Aussen und nach Innen, oder convergirendes und divergirendes Schielen sind die allerhäufigsten Schielformen. Nur in ganz ausnahmsweisen Fällen, und wahrscheinlich immer nur in Folge vorausgegangener Contractur-Paralysen, bei denen die Lähmungs-Erscheinungen rückgängig geworden, beobachtet man Schielen nach aufwärts, nach abwärts oder in den Diagonal-Richtungen. Dagegen kommt doch eine geringe gleichzeitige Abweichung nach oben oder nach unten bei convergirendem und divergirendem Schielen durchaus nicht ganz selten, ja man kann fast sagen, sehr häufig vor.

Den Grad der schielenden Abweichung bezeichnet man durch die Grösse des „Schielwinkel's", d. h. durch die Grösse desjenigen Winkels, welchen die schielende Gesichtslinie mit derjenigen Richtung einschliesst, welche die richtig eingestellte Gesichtslinie des schielenden Auges einnehmen müsste. Man bezeichnet den Grad des Schielens aber auch durch die Länge der linearen Abweichung des Standes der Pupille, abgemessen auf der Oberfläche des Augapfels. Bei richtiger Fixation eines in der Mittellinie befindlichen Objectes stehen nämlich beide Pupillenmitten lothrecht über symmetrischen Stellen des unteren Lidrandes. Schielt das eine Auge, dann fällt die durch die Pupillenmitte dieses Auges gezogene Verticale auf einen anderen, von jener symetrischen Stelle mehr oder weniger entfernten Punkt des unteren Lidrandes. Der Abstand dieser beiden Punkte giebt einen linearen Ausdruck für den Schielgrad. — Erinnert man sich daran (vgl. S. 877), dass eine Linie, auf der Oberfläche des Augapfels gemessen, ungefähr einem Winkel von 10° bespannt, so lässt sich — wo es auf grössere Genauigkeit nicht ankommt — aus der gefundenen linearen Abweichung, die Grösse des Schielwinkels sehr leicht berechnen, und umgekehrt.

Bei paralytischem Schielen kann selbstverständlich von einem constanten Schielwinkel nicht die Rede sein, weil dessen Grösse in jedem einzelnen Falle, je nach der Richtung des Sehens, möglicher Weise von 0 bis beinahe 90° variiren kann. Bei concomitirendem Schielen ist dieser Winkel nur insofern nicht ganz constant als er sich, mit der Entfernung des Fixationsobjectes, bis zu gewissem Grade ändert; bei einer und derselben Entfernung aber behält er in allen Blickrichtungen dieselbe Grösse. Wenn man also von der Grösse des Schielwinkels bei concomitirendem Schielen spricht, so muss stets die Fixations-Entfernung, bei welcher der Winkel gemessen wurde, mit angeführt werden.

Zur genauen Bemessung der linearen Abweichung des Schielens ist von Eduard Meyer*) ein eigenes Instrument angegeben worden, welches im Wesentlichen aus zwei kleinen, dem unteren Lidrande genau sich anpassenden und mit Zeigern versehenen Scalen besteht, die von einer gemeinschaftlichen Handhabe getragen werden. Beide Scalen werden möglichst genau dem unteren Augenlidrande angeregt. Durch eine Schrauben-Vorrichtung kann jederseits der Zeiger auf den lothrecht unter der Pupillenmitte liegenden Punkt eingestellt werden. Hieraus findet man sofort das lineare Maass der schielenden Ablenkung.

*) Du Strabisme et de la Strabotomie p. 33. Paris 1863. — Vergl. Monatsbl. für Augenheilk. II. p. 58.

Um den Schielwinkel zu finden, hat man verschiedene Vorrichtungen in Vorschlag gebracht, welche im Wesentlichen darin übereinstimmen, dass sie, bei bekannter Entfernung des Fixationsobjectes, den Punkt aufsuchen, in welchem die vorbeischiessende Gesichtslinie die Objects-Ebene durchschneidet. Aus der Entfernung dieses Punktes vom Fixationspunkte, und aus der Entfernung dieses letzteren vom Patienten lässt sich der Schielwinkel leicht berechnen. — Bei einer von Steffan*) angegebenen Vorrichtung, bewegt man ein kleines Licht auf einem horizontal liegenden graduirten Kreisbogen, von dem Fixationspunkte ausgehend so weit nach der Richtung der schielenden Gesichtslinie hinüber, bis das Lichtchen und dessen Spiegelbild auf der Hornhaut, sich decken. In dieser Stellung befindet sich das Lichtchen offenbar in der Richtung der optischen Axe des schielenden Auges; die Winkelgrösse dieser schielenden Ablenkung kann an dem graduirten Kreisbogen unmittelbar abgelesen werden.

Das nichtschielende Auge wird ausschliesslich zum Sehacte verwendet, während das schielende, vollständig oder fast vollständig ausser Gebrauch gesetzt ist. Es ist also von selbst verständlich, dass bei concomitirendem Schielen immer nur die eine von beiden Gesichtslinien schielt, die andere dagegen richtig eingestellt wird. Wenn daher von doppelseitigem Schielen, oder von Schielen „mit beiden Augen" die Rede ist, so ist dieser Ausdruck entweder ungenau oder man hat darunter jene Form des Schielens zu verstehen, welche richtiger als alternirendes Schielen bezeichnet wird. Es kommt nämlich vor, dass beide Augen sich insofern am Schielacte betheiligen, als, bald das eine bald das andere zur Fixation benutzt wird, während das andere schielt. Dass beide Augen gleichzeitig schielen ist offenbar eine Unmöglichkeit. In den meisten Fällen von alternirendem Schielen wird man aber bei sorgfältiger Prüfung herausfinden, dass doch das eine von beiden Augen vorwiegend schielt. Es findet sich demnach ein allmäliger Uebergang von dem alternirenden Schielen zum einseitigen oder monolateralen Strabismus.

Man unterscheidet mit Recht einen wahren und einen scheinbaren Strabismus. — Bei der Beurtheilung, ob ein Auge auf irgend einen Fixationspunkt richtig eingestellt ist, gehen wir gewöhnlich von der Voraussetzung aus, dass die Linie, welche den Fixationspunkt mit dem Auge verbindet, etwa auf der Mitte der Hornhautbasis senkrecht steht, oder durch den Scheitelpunkt der Hornhaut hindurchgeht. Nun aber wissen wir (Siehe S. 821) dass die sog. Gesichtslinie oder diejenige gerade Linie, welche den Fixationspunkt mit dem optischen Bilde desselben auf der Retina verbindet, keineswegs identisch ist mit der optischen Axe, dass erstere vielmehr um mehrere Winkelgrade bald nach Aussen, bald nach Innen von dem vorderen Endpunkte der optischen Axe die Hornhaut durchschneidet. Ist die Differenz der Lage beider Linien nicht sehr gross, dann wird eine Täuschung kaum vorkommen; ist aber ausnahmsweise der Winkel, welchen die Gesichtslinie mit der optischen Axe, einschliesst, sehr gross, so kann in der That das Auge anscheinend schielen. Man überzeugt sich indessen bald, dass dieses Schielen nur scheinbar ist, wenn man bei fortdauernder Fixation bald das eine, bald das andere Auge verdecken kann, ohne dadurch eine Aenderung der Augen-Stellung hervorzurufen.

*) Ophthalm. Review VIII. p. 331.

Man unterscheidet ferner noch das primäre und das secundäre Schielen. Es kommt nämlich vor, dass, in Folge von unvorsichtiger Tenotomie, der Effect der Operation zu gross wird; hieraus geht ein Schielen nach entgegengesetzter Richtung hervor. Das durch die Operation hervorgerufene Schielen nennen wir dann das Secundärschielen, während das vorausgegangene Schielen, im Vergleich mit diesem, das primäre genannt wird.

Endlich muss noch ein Unterschied gemacht werden zwischen dem intercurrirenden oder periodischen und dem permanenten Schielen. — Im ersten Beginn des Schielens pflegt nämlich das Schielen nur gelegentlich, bei Ermüdung, bei gewissen Blickrichtungen, bei besonderer Anstrengung u. s. w. hervorzutreten. Fehlen diese Veranlassungen, dann ist auch keine schielende Ablenkung der Gesichtslinien zu bemerken. Es tritt also das Schielen nur vorübergehend und zeitweise auf. Dieser Zustand kann zuweilen sehr lange, ja lebenslänglich dauern. Seine Dauer hängt wohl meistens von der Möglichkeit oder Unmöglichkeit ab, die Gelegenheitsursachen zu vermeiden. — Gemeiniglich geht aber das periodische Schielen sehr bald in ein permanentes über.

Allgemeine Aetiologie. — Wenn man auch zugeben muss, dass die Gesichtslinien neugeborner Kinder unstät umherschwanken und noch nicht befähigt sind, sich regelmässiger Weise in einem bestimmten Fixationspunkt zu kreuzen, so darf man diese noch unvollkommnen physiologischen Vorübungen binoculärer Fixation doch nicht mit der Benennung „Schielen" bezeichnen. Das eigentliche und pathologische Schielen tritt vielmehr dann erst ein, wenn die binoculäre Fixation bereits erlernt war, späterhin aber durch irgend welche hinzutretende Störung wieder aufgehoben wurde. Als angeborene Erkrankung kommt also — seltene Ausnahmsfälle abgerechnet — das Schielen nicht vor.

Nichts desto weniger giebt es eine hereditäre Anlage zum Schielen. Wir sehen oft genug, dass Kinder schielender Eltern selbst wieder schielen, und sehen in diesem Falle durchaus nicht selten, dass mehrere Geschwister in diesen Fehler verfallen. Die hereditäre Anlage kann also nicht wohl geläugnet werden. Diese hereditäre und mithin angeborene Anlage zum Schielen kann im Allgemeinen auf zweierlei Unvollkommenheiten des Auges beruhen, aus denen hernach — wenn begünstigende Umstände hinzutreten — das wirkliche Schielen hervorgeht. Es kann nämlich:

1) ein Missverhältniss bestehen zwischen der antagonistischen Leistungsfähigkeit der lateralen Augenmuskeln, oder es können

2) gewisse optische Störungen vorhanden sein, welche, durch einseitige Ablenkung einer Gesichtslinie und durch Verzichtleistung auf den binoculären Sehakt, wenn auch nicht beseitigt, doch wenigstens verringert werden.

Wenn die Mm. rect. extern. ein dynamisches Uebergewicht besitzen über ihre Antagonisten, so wird hieraus ein divergirendes Schielen, und wenn die Mm. recti intern. das Uebergewicht haben, ein convergirendes Schielen hervorgehen.

Ein dynamisches Missverhältniss in der Leistungsfähigkeit einzelner Augenmuskeln wird aber wohl oft als hereditäres oder als angeborenes Uebel vorkommen, wenngleich nicht geläugnet werden kann, dass die Augenmuskeln, ebenso wie alle übrigen Muskeln des menschlichen Körpers, durch Uebung gestärkt, durch Mangel an Uebung in ihrer Kraftentwicklung gehemmt werden. Es kann mithin ein Missverhältniss der Leistungsfähigkeit, bis zu gewissem Grade wenigstens, durch Uebung oder durch

Mangel an Uebung auch acquirirt oder erlernt werden. Endlich muss zugegeben werden, dass Störungen in der Leistungsfähigkeit der Augenmuskeln auch noch auf mancherlei andere Art, und namentlich durch Erkrankungen im Gebiete des Nervensystemes, im Verlaufe des Lebens entstehen können.

Es können aber auch die sub 2 angeführten Störungen, ebensowohl hereditär wie acquirirt vorkommen; wiewohl letzteres verhältnissmässig selten der Fall sein mag. Unter allen Umständen gehört zur definitiven Entstehung des Schielens, neben der prädisponirenden Anlage, auch noch ein nächstes veranlassendes Moment, ein relativer Missbrauch des Gesichtsorganes oder ein Gebrauch der minder leistungsfähigen Augen, ohne genügende Rücksicht auf die vorhandene Sehschwäche; freilich ist in manchen Fällen das Missverhältniss so gross, dass das Sehen in der Nähe an und für sich schon ausreicht, um eine schielende Ablenkung zu bewirken.

Betrachten wir die entfernteren Veranlassungen des Schielens etwas genauer, so darf zunächst eine optische Differenz der Refraction oder der Sehschärfe als eine solche bezeichnet werden. Eine geringe Differenz der Sehschärfe beider Augen kommt zwar fast bei allen Menschen zur Beobachtung und ist als solche ziemlich irrelevant; erreicht sie aber einen etwas höheren und störenden Grad, dann beruht sie entweder auf krankhaften Veränderungen im Inneren des Auges, oder, weit öfter noch, auf Trübungen der brechenden Medien, insbesondere auf Trübung der Hornhaut. Solche Trübungen und Verdunkelungen sind aber allermeistens eine Folge vorausgegangener entzündlicher Vorgänge in der Hornhaut. Wir sehen durchaus nicht selten, namentlich bei Kindern die eine heftige Ophthalmie mit hochgradiger Lichtscheu und zurückbleibenden Hornhaut-Trübungen überstanden haben, dass das entzündet gewesene Auge inzwischen eine permanent schielende Stellung angenommen hat. Sei es nun, dass der Reiz der Entzündung sich auf die Nachbargebilde ausbreitet, die sehnigen Ansätze der Muskeln mitergreift und im weiteren Verfolg eine Schrumpfung und Verkürzung derselben hervorruft (Ruete), sei es, dass die getrübte Hornhaut den binoculären Sehakt zu sehr stört und desshalb zur willkührlichen Unterdrückung der centralen Bildempfindungen des getrübten Auges auffordert; Thatsache ist es, dass wir in Folge solcher Entzündungen nicht selten convergirendes Schielen, gleichsam unter unsern Augen entstehen sehen, und dass man andererseits an schielenden Augen alte Hornhauttrübungen sehr oft vorfindet. Dagegen muss freilich zugegeben werden, dass in reichlich ebenso vielen Fällen von einseitiger Entzündung, oder von einseitiger Trübung, oder von einseitiger völliger Erblindung, ein nachfolgendes Schielen, nicht beobachtet wird. Die Entstehung des nachfolgenden Schielens kann also nicht ausschliesslich auf optischen Gründen beruhen; wir müssen vielmehr annehmen, dass durch die optische Störung nur die Prädisposition gegeben ist, welche an dem zu Stande kommen des Strabismus indirekt, mitwirkt, welche unter anderen Umständen aber auch ohne Folgen bleiben kann.

Nach langwierigen, den Kräftezustand des Patienten sehr aufreibenden Erkrankungen, insbesondere nach Nervenfiebern nach protrahirten Lungenentzündungen, im Gefolge von Tuberkulose und anderen Krankheiten sehen wir mitunter Schielen entstehen. In solchem Falle müssen wir uns den Strabismus hervorgegangen denken, aus einem präexistirenden dynamischen Uebergewicht des einen oder des anderen lateralen Augenmuskels. Je mehr die Muskelkräfte sinken, um

so mehr steigert sich das Missverhältniss, und endlich entsteht eine schielende Abweichung der Gesichtslinie nach der Richtung des dynamisch stärkeren Augenmuskels. Unter solchen Verhältnissen manifestirt sich nur eine früher latent gebliebene Insufficienz. Der entstehende Strabismus wird convergent oder divergent, je nach der Präponderanz der inneren oder der äusseren geraden Augenmuskeln. — Diese Entstehungsweise des Schielens ist allerdings keineswegs sehr häufig und führt, wenn sie vorkommt, keineswegs immer zu permanenten Störungen. Mit dem Aufhören der Ursache pflegt gemeiniglich auch die Wirkung aufzuhören und man bemerkt in der That nicht selten, dass, mit dem Fortschreiten der Convalescenz, mit der Besserung des allgemeinen Kräftezustandes, auch der Strabismus allmälig wieder verschwindet und dass die binoculäre Fixation allmälig wieder in ihre alten Rechte eintritt.

Eine weit häufigere Enstehungsursache des Schielens, hat Donders entdeckt. Diese Ursache beruht auf fehlerhaften Refractionszuständen der Augen.

Wir wollen, bevor wir ausführlicher hierauf eingehen, nur noch ganz kurz erwähnen, dass concomitirendes Schielen zuweilen auch aus Muskelparesen hervorgeht. Wenn nämlich, bei längerer Dauer der Parese eines Augenmuskels, eine Contractur seines Antagonisten hinzutritt, späterhin aber die Lähmung sich bessert, und unter zurückbleibender Contractur sich die vollkommene Functionsfähigkeit des früher gelähmten Muskels wieder herstellt, so bildet dieser Zustand ein wahres concomitirendes Schielen. — Die meisten, wenn nicht alle Fälle, in denen Schielen nach oben oder nach unten (Strabismus sursum et deorsum vergens) beobachtet worden ist, mögen wohl auf diese Weise entstanden sein.

Die Pathogenese des Schielens ist durch Donders in ein ganz neues und lichtvolleres Stadium eingetreten.

Donders*) hat mit besonderer Aufmerksamkeit den Einfluss der Refractions-Verhältnisse auf die schielende Ablenkung der Gesichtslinien studirt. Seine Untersuchungen führten ihn zu der Beobachtung, dass

1) das convergirende Schielen fast ausnahmslos von Hypermetropie abhängig sei, und dass

2) das divergirende Schielen gewöhnlicher Weise aus Myopie hervorgehe.

Pathogenese des convergirenden Schielens. — Wir haben bereits bei einer früheren Gelegenheit (S. 823) das convergirende Schielen als einen sehr gewöhnlichen Folgezustand der Hypermetropie kennen gelernt; wir können uns hier, wo es sich darum handelt, die Hypermetropie als Ursache des Schielens anzuklagen, auf das dort Gesagte zurückbeziehen. Wir müssen indessen hier namentlich wiederholen, dass Donders das fixirende Auge convergent-schielender Patienten so oft hypermetropisch fand, dass er sich zu der Annahme genöthigt sieht, das Vorkommen von convergirendem Schielen ohne gleichzeitige Hypermetropie, für einen Ausnahmefall zu halten.

*) On the Anomalies of Accommodation and Refraction of the eye. p. 292. London 1864.

Donders macht noch besonders darauf aufmerksam, dass es nicht die höchsten Grade von Hypermetropie sind, welche Schielen bedingen, dass vielmehr gerade die mittleren Grade, welche in der Jugend latent bleiben, am häufigsten zum convergirenden Schielen Veranlassung geben. Wenn andere Autoren die Hypermetropie nicht ganz ebenso häufig in Verbindung mit Strabismus convergens gefunden haben wie Donders, so mag dies zum Theil wenigstens darin seinen Grund haben, dass sie die niedrigeren Grade, und besonders die latente Form der Hypermetropie, weniger beachtet haben. In der That ist es aber leicht erklärlich, dass gerade die mittleren Grade, den Strabismus am ehesten veranlassen. Wenn nämlich eine stärkere Convergenzstellung der Augen die Accommodation für die Nähe erleichtert indem sie den relativen Nahepunkt noch etwas näher an das Auge heranrückt, wenn ferner, beim Schielen nach innen, der Convergenzwinkel grösser wird als er bei binoculärer Fixation sein würde, so ist ersichtlich, dass ein hypermetropisches Auge mit guter Accommodation, durch convergirendes Schielen, unter Verzichtleistung auf binoculäres Sehen, den Vortheil erreicht einen Gegenstand accommodativ vollkommen scharf sehen zu können, wenn er gleich bei dem durch die binoculäre Fixation gegebenen Convergenzgrade noch nicht scharf gesehen werden könnte. Hieraus ist fernerhin ersichtlich, dass das convergirende Schielen nur bei mässigen Graden von Hypermetropie optisch von Nutzen sein kann; denn bei sehr geringen Graden würde es unnöthig sein weil das accommodativ genaue und scharfe Sehen auch ohne Schielen noch möglich ist; bei sehr hohen Graden aber würde der gewünschte Effect nicht mehr ganz erreicht werden können. Endlich ist es gleichfalls leicht ersichtlich, dass der gewünschte Effect überhaupt nur dann zu erreichen ist, wenn die Accommodationskraft noch in hinreichender Breite besteht. — Das permanente Schielen wegen vorhandener Hypermetropie entsteht daher immer nur in früher Jugendzeit, wo die Accommodation noch in grösster Breite existirt; es entsteht — genauer angegeben — in denjenigen Lebensjahren, in denen die Kinder zuerst die Schule besuchen und anfangen sich anhaltend mit Arbeiten in der Nähe, mit Lesen, Schreiben, Nähen u. s. w. zu beschäftigen.

Das Schielen beginnt wohl immer nur periodisch. Die kleinen Patienten sehen entfernte Dinge recht gut, ohne zu schielen; sobald sie aber genöthigt werden in einer gewissen Nähe zu sehen, für welche sie kaum noch, oder gar nicht mehr accommodiren können, dann schielen sie entweder sogleich oder doch bald nachdem sie sich dieser ungewohnten Anstrengung der Accommodation zu unterziehen beginnen. — Bei Kindern wohlhabender und sorgsamer Eltern wird in der Regel das Schielen rechtzeitig bemerkt, und die Gelegenheitsursache wird möglichst vermieden. Daher kommt es wohl, dass im Allgemeinen bei solchen Kindern, selbst wenn sie hypermetropisch sind, das Schielen etwas seltener vorkommt. Bei geringerer Sorgsamkeit und bei mangelnder Rücksichtnahme auf das beginnende Schielen wird sich dasselbe rasch genug in permanentes Schielen umwandeln.

Donders hat demnächst auch noch die bisherigen Beobachtungen über die Entstehungsursachen des Schielens für seine eigenen Anschauungen in Anspruch genommen, und hat namentlich die Ueberzeugung ausgesprochen, dass eine Differenz der Refractionsverhältnisse beider Augen oder eine einseitige oder auch (ungleiche) doppelseitige Hornhauttrübung, oder dass eine einseitige Amblyopie, nicht etwa an und für sich den Strabismus convergens hervorrufen, dass sie vielmehr nur das Entstehen des

selben erleichtern und begünstigen, und dass sie nur maassgebend sind für die Entscheidung der Frage, ob das rechte oder das linke Auge in die schielende Stellung übergehen wird. Ebenso behauptet Donders mit Recht, dass eine muthmaasslich vorausgesetzte Insufficienz der Mm. recti externi zur Entstehung des convergirenden Schielens beitragen müsse, ohne doch die eigentliche Ursache desselben zu sein.

Endlich hat Donders noch durch mühsame Messungen aufgefunden, dass der Winkel, welchen die Hornhautaxe mit der Gesichtslinie einschliesst im Allgemeinen um so grösser ist, je höher der Grad der Hypermetropie, und dass, bei gleichen Graden von Hypermetropie, ein hoher Werth dieses Winkels zum Entstehen von Strabismus convergens ganz besonders disponirt. Hierüber sind die genaueren Zahlenangaben in dem Originale selbst nachzulesen *).

In einigen Fällen von Strabismus convergens findet sich Accommodationsparese, ein Zustand, der die Entstehung des Strabismus in ähnlicher Weise wie bei Hypermetropie — durch das erschwerte Bestreben accommodativ scharf zu sehen — erklärt. Es fragt sich, ob der, nach diphtheritischer Angina mit Accommodationslähmung auftretende Strabismus, nicht auch seinen Grund in der Accommodationsparese habe.

Eine andere Form convergirenden Schielens, welche sich durch ihre pathogenetischen Momente ganz besonders charakterisirt, kommt, nach v. Graefe **), in Verbindung mit mehr oder minder hochgradiger, gewöhnlich aber mit sehr beträchtlicher Myopie (von $^1/_{14}$ bis $^1/_6$) vor. Die Häufigkeit des Vorkommens dieser Form schätzt v. Graefe auf etwa 2% aller Schielenden.

Die Krankheit beruht auf einem dynamischen Uebergewicht der Mm. recti interni über ihre Antagonisten. Die Entstehung des Schielens hat man sich etwa in folgender Weise zu denken. Wie bei allen Myopien, so findet auch hier, der myopischen Accommodationsbreite entsprechend, eine vorwaltend in Anspruch genommene Thätigkeit der Mm. interni statt. Für die Nähe, mithin bei grösserer Convergenz der Gesichtslinien, ist dieses Verhältniss ein durchaus Zweckmässiges; wird aber der betrachtete Gegenstand etwas weiter abgerückt, wird mithin eine gesteigerte Thätigkeit der Mm. externi dauernd in Anspruch genommen, so gelangt man schliesslich an eine Grenze, bei welcher den Mm. externis die ungewohnte Arbeit zuweilen zu schwer wird. Der eine von beiden, und zwar derjenige, welche dem schwächer sehenden oder dem stärker myopischen Auge entspricht, lässt in seiner Anspannung nach, und die sofort auftretenden, störenden Doppelbilder werden Ursache einer unwillkührlichen noch weit beträchtlicheren Ablenkung, in der instinctiven Absicht die Distanz der Doppelbilder zu vergrössern, um dadurch die Unterdrückung des einen derselben zu erleichtern. Wir beobachten also einen Grenzpunkt, an welchem eine nach einwärts gerichtete, und zwar sogleich sehr hochgradige Ablenkung der einen Gesichtslinie auftritt. Anfänglich ist dieselbe vorübergehend und erst allmälig geht sie in ein stationäres Schielen über. Diesseits jenes Grenzpunktes, wo die Anspannung der Mm. interni für richtige Einstellung der Gesichtslinien erforderlich wird, kann die binoculäre Fixation ungehindert fortbestehen; jenseits desselben tritt convergirendes Schielen ein.

*) l. c. pag. 292.

**) Archiv für Ophthalm. Bd. X. Abthl. 1. p. 156. Berlin 1864.

Als Gelegenheitsursachen dieser Schielform darf die dauernde Accommodationsanstrengung in die Nähe betrachtet werden. Je hochgradiger die Myopie um so stärker wird (ohne Brillengebrauch) die Convergenz der Gesichtslinien, um so höhere Anforderungen werden folgeweise an die, ohnehin schon dynamisch übermächtigen Adductoren gestellt. Diese letzteren werden durch beständige Thätigkeit geübt, gestärkt und verlieren mehr und mehr ihre Dehnungsfähigkeit, während die relaxirten Abdutoren sich an Dehnung gewöhnen und die Fähigkeit der Zusammenziehung einbüssen. Wir wollen hier sogleich schon bemerken, dass durch den rechtzeitigen Gebrauch richtig gewählter Concavbrillen diese Gelegenheitsursache in passender Weise eliminirt werden kann. Hierin liegt zugleich der Grund, warum bei Frauen diese Form des convergirenden Strabismus weit häufiger angetroffen wird als bei Männern; die letzteren entschliessen sich nämlich leichter zum Brillentragen aus eigenem Antriebe. Zugleich lässt sich hieraus auch begreifen, warum das bleibende Schielen sich gewöhnlich erst in etwas vorgerückterer Jugendzeit, nämlich selten vor dem 7. oder 8. Lebensjahre entwickelt. Es entsteht erst dann, wenn durch die Beschäftigungsweise, die Accommodationskraft dauernd und anhaltend in Anspruch genommen wird. — Eine fernere Gelegenheitsursache bieten mancherlei allgemeine Krankheiten, in Folge deren die Muskelkräfte herabsinken. Hiervon war weiter oben bereits die Rede. Man erfährt wenigstens oft genug von den Angehörigen, oder von den Patienten selbst, dass das Schielen sich während einer schweren Allgemeinerkrankung herausgebildet habe. Die Erklärung liegt hier einfach darin, dass durch den allgemeinen Verfall der Muskelkräfte das vorhandene Missverhältniss auf Kosten des schwächeren Theiles sich steigert.

Wie, durch gelegentliche Ursachen, die einwärts schielende Ablenkung einmal, und anfänglich nur für die Ferne, hervorgerufen wird, so wird sie durch wiederholte Gelegenheit nach und nach in ein stationäres Schielen für alle Entfernungen übergeführt, wenn nicht durch entsprechende Mittel rechtzeitig vorgebeugt wird.

Die Krankheitsform, von welcher hier die Rede ist, kann nicht ganz leicht verkannt oder mit anderen Strabismusformen verwechselt werden. Von dem convergirenden Schielen bei Hypermetropie lässt sie sich leicht durch die richtige Beurtheilung des Refractionszustandes unterscheiden; sie unterscheidet sich von demselben aber auch noch dadurch, dass bei diesem die Patienten von den Erscheinungen der Doppelbilder wenig oder gar nicht belästigt werden, während bei jener die Doppelbilder entweder verkappt oder auch ganz deutlich, und dann mitunter in quälender Weise auftreten. Ferner pflegt das hypermetropische Schielen schon in den ersten (gewöhnlich zwischen dem 3. und 7.) Lebensjahren zu entstehen, das myopische Schielen dagegen erst dann, wenn grössere und länger dauernde Anforderungen an den Accommodationsakt gestellt werden. v. Graefe hat dessen Entstehung in einzelnen selteneren Fällen sogar noch im 30. und 40. Lebensjahre beobachtet. Mit einer Abducensparese könnte der Zustand insofern leicht verwechselt werden, als in der That eine geringe Zunahme des Abstandes der Doppelbilder schläfenwärts wahrgenommen werden kann; allein diese Zunahme, wenn sie auch zuweilen nach der Seite des schielenden Auges etwas deutlicher hervortritt, zeigt sich doch stets nach beiden Seiten. Eine einseitige Abducensparese, lässt aber nur nach der Seite des kranken Auges hin eine Vergrösserung der Distanz der Doppelbilder erkennen; nach der ge-

sunden Seite findet dagegen stets eine Annäherung der Doppelbilder statt. — Das weitere Auseinanderweichen der Doppelbilder, wenn der fixirte Gegenstand schläfenwärts bewegt wird, erklärt sich bei dem myopischen Schielen aus dem vorhandenen Uebergewicht der Mm. interni. Hierdurch wird nämlich die Beweglichkeit nach innen relativ erleichtert; die Bewegungsmöglichkeit nach aussen dagegen beiderseits, und zwar gewöhnlich um etwa $^1/_2$ bis 1 Lin. eingeschränkt, so dass nach aussen beiderseits ein Wachsen des Schielwinkels und folgeweise auch ein weiteres Auseinandertreten der durch das Schielen bedingten Doppelbilder stattfinden muss.

Zur Sicherung der Diagnose bei unentwickelten Fällen oder zur Constatirung des wirklich vorhandenen Uebergewichts der Mm. interni bleibt noch der Versuch mit prismatischen Gläsern zu machen. (Vergl. S. 912). Hält man ein abwärts brechendes Prisma vor das eine Auge, so pflegen bei normalen und emmetropischen Augen gekreuzte Doppelbilder, mithin ein leicht divergirender Strabismus, zu entstehen. Bei Myopen, deren Mm. interni eine überwiegende Anspannungskraft besitzen, sehen wir dagegen, noch innerhalb des Bereiches der binoculären Fixation, gleichnamige Doppelbilder auftreten. Hieraus lässt sich die vorhandene Disposition zur einwärts gerichteten Ablenkung einer Gesichtslinie mit Sicherheit diagnosticiren.

Pathogenese des divergirenden Schielens. — Die Entstehung des divergirenden Schielens bei Myopie sucht Donders auf andere Weise zu erklären.

Zunächst ergab sich aus einer Reihe sorgfältiger Untersuchungen, dass Myopie auf einer Verlängerung des Augapfels in der Richtung der optischen Axe beruhe. Die ellipsoide Form, welche der Augapfel hierdurch erhält, erschwert aber, in der Augenhöhle, dessen Beweglichkeit um die kürzeren Axen, besonders in lateraler Richtung. Hierzu kommt noch, dass in der verlängerten myopischen Augenaxe der Drehpunkt weiter vom hinteren Pol derselben entfernt gefunden wurde, als bei emmetropischen Augen, und hieraus folgt weiter, dass, in dem ohnehin schon relativ zu engen Raume der Augenhöhle, bei gleichen Winkeldrehungen der Augenaxe, die Excursionen des hinteren Augapfelpols weit grösser ausfallen. In der That fand Donders die Bewegungsfähigkeit myopischer Augen in hohem Grade eingeschränkt. Von 17 untersuchten Augen waren 9 nicht einmal im Stande, eine laterale Winkelbewegung von 28° in Ausführung zu bringen. Die verminderte Beweglichkeit nach aussen ist allerdings von geringer Bedeutung, weil ihre Nachtheile sehr leicht und vollkommen durch Kopfdrehungen ersetzt werden können; dagegen hat die eingeschränkte Beweglichkeit nach innen, sofern sie den accommodativen Bedürfnissen entsprechen soll, weit grössere Nachtheile. Dazu kommt nun noch, dass, aus gewissen Gründen, grössere Anforderungen an dieselbe gestellt werden als bei nicht-myopischen Augen. Donders hat nämlich gefunden, dass der Winkel, welchen die Gesichtslinie mit der Hornhautaxe einschliesst, bei Myopen kleiner ist, ja dass derselbe sogar negativ werden kann, worunter zu verstehen ist, dass der vordere Pol der Gesichtslinie nach aussen vom vorderen Pol der Hornhautaxe liegt. Bei übrigens gleichbleibendem Verhältniss der Muskelansätze zur Hornhautmitte wird aber dadurch an die lateralen Muskeln eine relativ höhere Anforderung gestellt; die Hornhautmitten müssen weiter

nach innen gerichtet werden als bei emmetropischen oder bei hypermetropischen Augen. Bei behinderter Leistungsfähigkeit werden mithin die Anforderungen an die Mm. recti interni noch gesteigert. — Die nothwendige Folge hiervon ist, dass beim Sehen in der Nähe, viel früher als unter anderen Verhältnissen, eine muskuläre Asthenopie eintreten muss, welche sich schliesslich durch divergent schielende Stellung des einen Auges die entstehenden Schwierigkeiten und Beschwerden erleichtert. Sobald die Anstrengung für die Nähe aufhört, verschwindet auch der Strabismus; derselbe kann also als ein relativer divergirender Strabismus aufgefasst und bezeichnet werden; er besteht eben nur so lange als die Arbeit in der Nähe dauert.

Bei sehr hochgradiger Myopie kann schon aus diesem Grunde — bei Verzichtleistung auf den Brillengebrauch — nur noch monoculär und unter divergent schielender Ablenkung des einen Auges, scharf gesehen werden; denn die Gesichtslinien würden, selbst unter günstigeren Raum- und Bewegungs-Verhältnissen, gar nicht oder kaum im Stande sein, sich in dem allzu nahen Fernpunkte zu kreuzen. Um wie viel leichter muss also divergirendes Schielen zu Stande kommen, wenn die bereits erwähnten Behinderungen noch hinzutreten!

Statistische Notizen zum Strabismus. — Zur richtigen Beurtheilung der Häufigkeit des Vorkommens von Strabismus und dessen veranlassenden ätiologischen Momenten fehlt es uns bis jetzt an hinreichend genau, und hinreichend übereinstimmend gearbeiteten statistischen Zusammenstellungen. Wir müssen uns daher mit den vereinzelten Angaben einiger vielbeschäftigten Praktiker begnügen.

Unter einer Gesammtzahl von 10,000 Kranken, welche Pagenstecher*) während eines Zeitraums von 3 Jahren zu beobachten Gelegenheit hatte, ergab sich die Verhältnisszahl sämmtlicher Motilitätsstörungen zu allen übrigen Augenerkrankungen = 5,17%. Unter einer Gesammtzahl von 12,000 Kranken beobachtete Mooren**) 624 Schielkranke, mithin etwa 5,2%.

Die relative Häufigkeit des divergirenden, und des weit häufiger vorkommenden convergirenden Schielen variirt um grössere Differenzen. Bei Pagenstecher finden wir das Verhältniss wie 1 : 3, bei Mooren wie 2 : 5, in dem Berichte über die Augenklinik der Wiener Universität (1863 bis 1865) nahezu wie 1 : 6.

Die ätiologischen Momente des Schielens, insbesondere des convergirenden Schielens, hat bis jetzt eigentlich nur Donders statistisch-genau berücksichtigt; in den übrigen Zusammenstellungen finden wir die Gesammtzahl der Strabismusfälle, durch die numerische Anführung ihrer ursächlichen Momente nicht hinreichend erschöpft. Die nachfolgende Uebersicht mag jedoch eine ungefähre Vorstellung von der Häufigkeit der Entstehungsursachen des Schielens geben:

*) Klinische Beobachtungen aus der Augenheilanstalt zu Wiesbaden. 3. Heft. 1866.

**) Ophthalmiatrische Beobachtungen. Berlin 1867.

Strabismus convergens.

	Donders	Mooren	Pagenstecher
Gesammtzahl	172	439	269
Hypermetropie	133 (ca. 77%)	106	105
Myopie im Ganzen	9	—	—
Myopie höheren Grades	(5)	11	9
Entzündung	5	—	—
Hornhaut-Trübungen	—	43	33
Vorausgegangene Paralyse des M. abducens	5	7	24
Anderweitige und unbekannt gebliebene Ursachen	20	272	98.

Strabismus divergens.

Gesammtzahl	—	185	90
Hypermetropie	—	13	1
Myopie	—	37	26
Hornhaut-Trübungen	—	38	14
Secundär-Schielen: in Folge vorausgegangener Schiel-Operation	—	7	5
Anderweitige und unbekannt gebliebene Ursachen	—	90	44.

Die Sehschärfe. — Es ist eine seit langer Zeit bekannte Thatsache, dass das schielende Auge eine geringere, ja meistens sogar eine sehr viel geringere Sehschärfe besitzt, als das fixirende. Nur bei alternirendem Schielen, wo bald das eine, bald das andere Auge den Fixationsact übernimmt, pflegt gar keine oder nur eine geringe Differenz der Sehschärfe vorhanden zu sein. Je deutlicher diese Differenz hervortritt, um so mehr wird man bemerken, dass das alternirende Schielen den Character des einseitigen Schielens annimmt, dass also das schlechter sehende Auge vorzugsweise schielt, während das besser sehende ebenso vorzugsweise zur Fixation benutzt wird.

Es fragt sich, ob diese herabgesetzte Sehschärfe als etwas Zufälliges oder ob sie als Ursache oder wohl gar als eine Wirkung des Schielens zu betrachten sei. — Gegen die Zufälligkeit spricht alle Erfahrung, insofern man selten oder nie ein vollkommen sehtüchtiges, einseitig schielendes Auge findet. Als Ursache des Schielens, kann man allerdings einen gewissen Grad einseitiger Amblyopie, unter Umständen, wie z. B. nach Hornhauttrübungen wohl gelten lassen. Als regelmässige Ursache des Schielens kann jedoch die einseitige Amblyopie desswegen nicht gelten, weil wir sehr oft eine Herabsetzung der Sehschärfe ohne merkliche Spur schielender Abweichung beobachten. — Ist das eine Auge vollständig erblindet, dann ist damit zugleich freilich auch die Möglichkeit einer exacten binoculären Fixation abgeschnitten. Nichts desto weniger sehen wir, wenn die Erblindung erst in späteren Jahren

erfolgte, dass das erblindete Auge aus alter Gewohnheit die Bedingungen des Fixationsactes zuweilen noch in ziemlich befriedigender Weise erfüllt. Wenn aber das erblindete Auge eine entschieden schielende Richtung annimmt, dann sind wir berechtigt ein präexistirendes Uebergewicht desjenigen Muskels, nach dessen Wirkungsgebiet die schielende Abweichung stattfindet, vorauszusetzen. Die früher latente Prävalenz des einen Muskels über seinen Antagonisten ist dann durch die Erblindung manifest geworden. Tritt unter günstigen Umständen die Wiederherstellung des Sehvermögens im erblindeten Auge ein, so sieht man nicht selten eine Rückkehr in die richtig fixirende Stellung, alsBeweis, dass die Kraftentfaltung des schwächeren Muskels, wenn sie durch den Sehakt angeregt wird, immerhin noch ausreichend ist, um, trotz des überlegenen Antagonisten, die richtige Augapfelstellung zu bewirken.

Es geht hieraus hervor, dass die einseitige Schwachsichtigkeit nur bedingungsweise Ursache des Schielens werden kann. Die Annahme, dass die Herabsetzung der Sehschärfe in der Regel erst secundär durch das Schielen herbeigeführt werde, bleibt hiernach völlig berechtigt. Diese Annahme ist sogar um so mehr berechtigt, als wir zuweilen, nach operativer Wiederherstellung der binoculären Fixation, eine rasch zunehmende Besserung der Sehschärfe beobachten. Ja, auch ohne operativen Eingriff und ausschliesslich durch einseitige Uebung des schielenden Auges, kann zuweilen eine merkliche Besserung der Sehschärfe erzielt werden. Man spricht in solchem Falle von „Amblyopie aus Nichtgebrauch“ und gerade diese Fälle mögen es wohl sein, welche man durch die sog. Convexgläsercur *) bessern zu können behauptet hat. Andererseits müssen wir zugeben, dass in der Mehrzahl der Fälle, bei denen wir die Entstehung des Schielens zu beobachten Gelegenheit haben, eine beträchtliche Differenz der Sehschärfe beider Augen anfänglich kaum constatirt werden kann. Wenn späterhin das Auge dann, unter schielender Abweichung, hochgradig amblyopisch wird, so liegt die Vermuthung sehr nahe, dass dies in Folge des schielenden Nichtgebrauches geschehen sei **).

In Bezug auf das Sehvermögen ist noch bemerkenswerth, dass diejenige (peripherische) Partie der Netzhaut, auf welcher sich das von dem nicht schielenden Auge fixirte Object abbildet, eine mehr als gewöhnliche excentrische Sehschärfe zu haben pflegt. Es vicariirt alsdann, in der früher (S. 881) angedeuteten Weise, eine excentrische Netzhautstelle für die Macula lutea. Ja die Fälle, in denen die centrale Sehschärfe so tief herabgesunken ist, dass sie von der peripherischen übertroffen wird, sind gar nicht ganz selten. Wenn unter solchen Verhältnissen der Patient, unter Verdeckung des gesunden Auges, aufgefordert wird einen grösseren Gegenstand mit dem schielenden amblyopischen Auge zu fixiren, so bemerkt man zuweilen, dass das Auge die schielende Stellung gar nicht verlässt und mithin nicht mit der Macula lutea, sondern mit einer excentrischen Netzhautstelle — meistens jedoch sehr unsicher — fixirt. — Ob eine Incongruenz der Netzhäute wirklich vorkommt oder nicht, mag vorläufig noch dahin gestellt bleiben oder soll hier wenigstens nicht näher untersucht werden. Gewiss ist es aber, dass in den exquisiten

*) Fronmüller, die Convexgläsercur 1857.

**) Hier bleibt noch daran zu erinnern, dass unter gewissen anderen Verhältnissen, z. B. bei Katarakt, eine Amblyopie aus Nichtgebrauch nicht vorkommt (siehe S. 455).

Fällen einer solchen, relativ ungewöhnlichen excentrischen Sehschärfe, bei vorhandenem Strabismus, die Annahme einer Incongruenz der Netzhäute sehr nahe liegt. — Wir wollen hier nur noch bemerken, dass, da wo eine solche Incongruenz gewiss nicht existirt, wo also eine peripherische Netzhautstelle das centrale Sehen vertritt, eine unrichtige Projection doch nicht beobachtet wird. Wenn wir einen Patienten, der einäugig und mit schielender Augenstellung ein Object fixirt, veranlassen, dieses Object rasch zu ergreifen oder mit dem Finger auf dasselbe hinzudeuten, so beobachten wir nicht, wie bei frischen Muskellähmungen, eine unrichtige Projection, wir bemerken vielmehr, dass Pat. den Gegenstand gerade da vermuthet und aufsucht, wo dieser sich wirklich befindet; ein Beweis mehr dass die anatomischen Ortsverhältnisse der Netzhaut mit dem Orte, an welchem uns die Dinge im Raume erscheinen, nichts gemein hat.

Diagnose. — Aus dem bisher Gesagten scheint sich die Diagnose des Schielens fast von selbst zu ergeben; es ist indessen nicht unwichtig darauf aufmerksam zu machen, dass gewisse geringgradige Schielformen zuweilen nicht ganz leicht zu entdecken sind. Hier ist zunächst zu bemerken, dass in solchem Falle die Prüfung in möglichster Nähe vorgenommen werden muss, weil jedes Schielen, seinem Grade nach, bei der Fixation in der Nähe zunimmt. Nun erkennt man aber die abweichende oder unrichtige Einstellung eines Auges am besten und sichersten, wenn man, bei vorgehaltenem Fixationsobjecte, bald das eine, bald das andere Auge verdeckt und genau darauf achtet, ob in demselben Momente, in welchem man das eine Auge verschliesst oder wieder frei lässt, das andere eine, wenn auch noch so geringfügige, Bewegung macht. Geschieht dies, und geht die Bewegung von aussen nach innen, dann ist divergirendes Schielen, geht sie in umgekehrtem Sinne, dann ist convergirendes Schielen vorhanden. — Sieht man dagegen bei der angeführten Prüfung durchaus keine Stellungsveränderung, dann ist gar kein Schielen oder vielleicht nur sogen. „scheinbares Schielen“ vorhanden.

Bei dieser Prüfungsmethode ist jedoch noch Einiges zu bemerken. Zunächst muss das Sehvermögen des schielenden Auges hinreichend gut sein um fixiren überhaupt zu können; ist dies nicht der Fall, dann wird der Versuch unsicher. Freilich ist dann auch das Schielen gemeiniglich schon so hochgradig, dass es einer feineren Prüfungsmethode gar nicht mehr bedarf um dessen Existenz zu constatiren. Wäre dagegen, bei gleichzeitig vorhandener hochgradiger Sehschwäche, nur ein geringgradiges Schielen vorhanden, so würde dasselbe als ziemlich irrelevant zu betrachten sein, weil man sich unter diesen Umständen doch schwerlich zur operativen Verbesserung desselben entschliessen würde. — Bei sehr geringgradigem alternirendem Schielen kann ebenfalls ein Irrthum sich leicht einschleichen, wenn man zu berücksichtigen versäumt, dass in diesem Falle beide Augen gleich gut fixiren. Verschliesst man z. B. das linke Auge, dann muss das rechte die Fixation übernehmen; lässt man dann das linke Auge wieder frei, so wird das rechte fortfahren zu fixiren und eine Stellungsveränderung wird also nicht eintreten. Nun kommt es darauf an, während das rechte Auge noch unzweifelhaft fixirt, unter genauer Controlle des linken, das rechte Auge zu schliessen. Macht in diesem Momente das linke Auge die geringste stellungsverändernde Bewegung, dann ist Schielen vorhanden; bleibt es unverrückt stehen, dann ist der etwa vorhandene Strabismus nur scheinbar. — Was endlich diesen scheinbaren Strabismus betrifft, von welchem, bei Gelegenheit der Refractionsfehler, ausführlich die

Rede war, so kann derselbe nur mit Hülfe von genauen Messungsinstrumenten (Ophthalmometer) bestimmt werden; ohne dieselben ist unsere Beurtheilung zu schwankend um vor Täuschungen vollkommen gesichert zu sein.

B e h a n d l u n g. Das Schielen wird — wie Jedermann weiss — durch operative Hülfe beseitigt. Indessen ist doch mit der blossen Operation die Sache nicht immer ganz abgethan, denn durch dieselbe kann im Grunde genommen nur die Muskelspannung gehoben, nicht aber die Ursache des Schielens beseitigt werden. Besteht aber die Ursache fort, wie kann wohl durch die Operation allein verhindert werden, dass diese fortbestehende Ursache nicht über Kurz oder Lang dieselben Folgen abermals herbeiführe? — Die Erfahrung bestätigt diese Vermuthung, und lehrt, dass in Wirklichkeit nicht ganz selten an ein und demselben Individuum, ein und derselbe Augenmuskel vergeblich und ohne Erreichung eines dauernden Heilerfolges, 3 oder selbst 4mal durchschnitten worden. Meistens kehrt in solchem Falle schon im Laufe der ersten oder zweiten Woche der Augapfel in die alte verkehrte Stellung zurück, oder es bessert sich die Stellung nur in kaum bemerkbarer Weise.

Es ist demnach vor allen Dingen nöthig, — nach verrichteter Operation — die veranlassenden Momente zu beseitigen oder doch zu neutralisiren, und es ist a priori sogar schon sehr wahrscheinlich, dass unter gewissen Umständen, das Schielen auch wohl ohne Operation müsse geheilt werden können, wenn es nämlich überhaupt möglich ist die veranlassenden Momente des Schielens ganz zu beseitigen oder zu neutralisiren.

In der grossen Mehrzahl der Fälle geht das Schielen — wie wir weiter oben gesehen haben — aus Refractionsfehlern hervor. Durch Hülfe corrigirender Brillengläser kann man aber den Refractionsfehler neutralisiren; es ist demnach in solchem Falle wenigstens rathsam die unmittelbaren Operationsresultate durch Mithilfe entsprechender Brillengläser zu sichern. Versäumt man diese Sorge, so werden, namentlich jugendliche Patienten, meistens sehr bald wieder in den alten Fehler zurückfallen.

In der ersten Entstehungszeit des Schielens, und besonders so lange das Schielen nur periodisch auftritt, kann aber durch einfache Causaltherapie, d. h. durch einfache Anwendung der den vorhandenen Brechungsfehler corrigirenden Brille, vollkommene Heilung o h n e O p e r a t i o n erzielt werden. Diese Heilungsmöglichkeit des Schielens auf friedlichem Wege wurde von M o o r e n empirisch gefunden, und ist durch D o n d e r s ausführlich begründet und bekannt geworden. — Es ist demnach in allen denjenigen Schielfällen, in denen die Abhängigkeit des Schielens von einem vorhandenen Brechungsfehler nachweisbar ist, bevor man zur Operation schreitet, der Versuch zu machen, ob nicht das Schielen durch friedliche Hülfe corrigirender Brillengläser beseitigt werden kann. — Besteht das Schielen seit noch nicht allzulanger Zeit und ist es vielleicht noch nicht einmal permanent geworden, so kann man in vielen Fällen auf vollkommne und dauernde Besserung mit aller Sicherheit rechnen; wenn dagegen das Sehvermögen bereits beträchtlich gesunken ist, oder wenn das Schielen bereits lange bestanden hatte, oder wenn demselben andere Ursachen zu Grunde liegen, dann wird man sich vergeblich bemühen den Patienten ohne Operation und lediglich durch die Brillencur zu heilen. — Unter allen Umständen ist es empfehlenswerth den vorgängigen Versuch einer Beseitigung des Schielens durch Anwendung einer den ursächlichen Refractionsfehler corrigirenden Brille, nicht zu unterlassen.

Wenn das Sehvermögen des schielenden Auges bereits merklich ge-

sunken ist, dann erscheint es zweckmässig, als ein den Erfolg der Schieloperation sicherndes Vorbereitungsmittel das schwachgewordene Auge durch Separatübungen zu stärken. Man verbindet zu diesem Zwecke das gesunde, nichtschielende Auge, so, dass es an keiner Stelle neben oder unter dem Verbande durchsehen kann. Am einfachsten und besten erreicht man dies, wenn man das zu verschliessende Auge mit etwas Watte oder mit einem Charpiebäuschchen bedeckt, so dass es sich unter dem Verbande gar nicht öffnen kann. Oder man benutzt zu diesem Zwecke auch eigene Brillen, durch welche der vollkommene optische Verschluss des einen Auges bewirkt werden kann. Nun lässt man mit dem amblyopischen Auge, je den Verhältnissen entsprechende Sehübungen machen. Am besten sind immer die Uebungen im Lesen, weil sie zugleich einen sicheren Maassstab zur Beurtheilung etwa eingetretener Besserung geben. Leider hat man es oft genug mit kleinen Patienten zu thun, welche im Lesen noch nicht sehr geübt sind. Die Uebungen müssen lange Zeit hindurch, täglich, ja selbst mehrmals täglich, wenn auch nur wenige Minuten zur Zeit, fortgesetzt werden. Oft ist es zweckmässig, bei sehr beträchtlichem Grade der Amblyopie, vergrössernde Convexgläser zu Hülfe zu nehmen. Die Tendenz dieser Uebungen muss darauf abzielen in immer grösseren und grösseren Abständen, kleinere und kleinere Gesichtsobjecte zu erkennen. — Unter ausdauernder Fortsetzung gelingt es zuweilen — zumal bei frisch entstandenen Schielfällen — durch Besserung des Sehvermögens eine Besserung oder völlige Normalisirung der Augenstellung herbeizuführen. In vielen anderen und zumal in allen alten Schielfällen würde man sich mit solchen Sehübungen vergeblich abmühen.

Im Allgemeinen darf man annehmen, dass die Beseitigung des Schielens auf friedlichem Wege nur selten, und meistens nur dann vollkommen gelingt, wenn man das Schielen in statu nascenti zur Behandlung bekommt; in der Regel bleibt zur Besserung des vorhandenen Fehlers die Operation unvermeidlich. Dennoch ist es unter allen Umständen zweckmässig, ja zur dauernden Sicherung des Heileffectes sehr oft unerlässlich, die genannten Uebungen sowohl wie die Anwendung corrigirender Brillen, gleichzeitig mit der Operation in Verbindung und in Anwendung zu bringen.

Zweck der Schieloperation. Der beabsichtigte Effect einer Schieloperation kann im Allgemeinen unter drei verschiedenen Gesichtspunkten aufgefasst werden. Man beabsichtigt nämlich, entweder:

1) einen kosmetischen Effect zu erzielen, d. h. das unangenehme und entstellende Aussehen des Schielens zu ändern, resp. den Patienten zu verschönern, oder

2) das Sehvermögen des schielenden Auges zu bessern, oder endlich

3) gewisse anderweitige, unter dem Namen der Asthenopie bekannte, Beschwerden zu beseitigen.

Ad 1. Der kosmetische Effect wird unter allen Umständen am sichersten erreicht. Wenn es auch nicht immer gelingt das Schielen vollständig zu beseitigen und eine vollkommen correcte Augenstellung herbeizuführen, so gelingt es doch fast immer den Schielwinkel zu verkleinern. Nur in ganz unkundigen Händen dürfte heute wohl noch vorkommen, was in der Kindheitsperiode der Schieloperation nicht ganz selten vorkam, dass nämlich ein secundäres Schielen nach der entgegengesetzten Seite durch die Operation artificiell hervorgerufen wird, welches frei-

lich oft noch viel entstellender ist als das ursprüngliche und primäre Schielen, zu dessen Beseitigung die Operation unternommen wurde.

Bei dieser Gelegenheit mag noch bemerkt werden, dass in ästhetischer Beziehung das divergirende Schielen im Allgemeinen viel widerwärtiger und widernatürlicher aussieht als das convergirende Schielen. Bei der Divergenz kreuzen sich die Gesichtslinien in negativem Sinne, d. h. hinter dem Kopfe des Patienten, also gerade da wo man nicht hinsieht und gar nicht einmal hinsehen kann. Dieser Gedanke mag vielleicht in dunkler und unbestimmter Weise mit dazu beitragen, dass schon die niedrigsten Grade des divergirenden Schielens uns so unangenehm berühren und sehr leicht die Vorstellung von Zerstreutsein, von Gedankenlosigkeit, ja selbst von Dummheit hervorrufen. — Bei convergirendem Schielen kreuzen sich zwar die Gesichtslinien, unzweckmässiger Weise, auch nicht in dem fixirten Punkte, allein in dem Punkte in welchem sie sich kreuzen, könnte doch möglicherweise ein Fixationsobject liegen und es erweckt durchaus nicht in demselben Grade die Empfindung und den Gedanken des Unzweckmässigen. Ja, es kann sogar den Anschein haben, als ob convergent-schielende Patienten zweierlei Gegenstände zugleich fixiren, weshalb auch gewisse Menschen behaupten, dass ein geringer Grad von convergirendem Schielen gar nicht so sehr unangenehm sei, dass er vielmehr dem Gesichtsausdrucke etwas Schlaues, Pfiffiges, Schelmisches verleihe. — Wenn man nur des kosmetischen Effectes wegen operirt, so sind diese Bemerkungen wohl nicht ganz ohne Bedeutung.

Ad 2. Da das schielende Auge mit der Zeit schwachsichtig wird und um so schwachsichtiger zu werden pflegt, je länger das Schielen fortdauert, so darf man mit guten Gründen hoffen und erwarten, dass das Sehvermögen eines schielenden Auges durch die Schieloperation, wenn diese nicht in all zu später Zeit vorgenommen wird, wesentlich gebessert werde. Im günstigsten Falle lässt sich sogar das binoculäre Sehen und alle damit verbundenen Vortheile wieder herstellen. — Wenn aber das schielende Auge bereits zu schwachsichtig geworden ist um am binoculären Sehacte noch reellen Antheil nehmen zu können, so wird doch, durch die Operation, das gemeinschaftliche Sehen bei convergirendem Schielen wenigstens insoweit verbessert, als das gesammte Gesichtsfeld nach der Seite des schielenden Auges etwas erweitert wird. Das Entgegengesetzte geschieht freilich bei der Operation des Strabismus divergens, mit welchem Zustande eine unphysiologische Vergrösserung und Erweiterung des Gesichtsfeldes verbunden ist. Divergent schielende Patienten haben ein Gesichtsfeld, welches mehr als 180° bespannt. Durch eine gelungene Schieloperation wird mithin in diesem Falle das unphysiologisch erweiterte Gesichtsfeld wieder verkleinert, oder richtiger gesagt, auf sein normales und physiologisches Maass zurückgeführt.

Zur Verbesserung des Sehactes kann die Tenotomie fernerhin noch in so fern dienen, als sie zuweilen im Stande ist, durch richtigere Stellung der Gesichtslinien, ein etwa vorhandenes Doppelsehen zu beseitigen oder doch auf ein kleineres Terrain des Gesammt-Gesichtsfeldes zu beschränken. Dieser Fall kommt vorzugsweise nur bei paralytischen Schielformen vor; bei concomitirendem Schielen gemeiniglich nur dann, wenn dasselbe aus früheren Muskelparesen hervorgegangen ist.

Ad 3. Von den Beschwerden der muskulären Asthenopie, welche durch eine Insufficienz der MM. recti interni bedingt werden, ist an früherer Stelle (S. 909) schon ausführlicher die Rede gewesen.

Bedingungen für das vollkommene Gelingen einer Schiel-

operation. — Die Vollkommenheit des Effectes einer Schieloperation ist im Allgemeinen abhängig:

1) von dem Bestande eines gemeinschaftlichen Sehaktes. Sind beide Augen gleich, oder doch nahezu gleich sehkräftig, so dass man hoffen darf, durch die operativ bewirkte Ermöglichung einer richtigen Einstellung, den binoculären Sehakt wieder einzuleiten, so sind, unter übrigens günstigen Verhältnissen, die besten Aussichten für absolute Beseitigung des Strabismus vorhanden. Je grösser die Differenz der Sehschärfe, je schwachsichtiger mithin das schielende Auge ist, um so weniger darf man sich der Hoffnung hingeben, eine völlig correcte Augenstellung durch die Operation wieder herstellen zu können. Bei völliger Erblindung des einen Auges kann, selbst im günstigsten Falle, nur eine ungefähre Richtigstellung der Augen erreicht werden. — Der vollkommene Erfolg ist aber noch abhängig:

2) von der freien Beweglichkeit der Augen in der Bahn des antagonistischen Muskels. Ist der Antagonist des durchschnittenen Augenmuskels vollkommen functionsfähig, so wird der Augapfel nach der Muskel-Durchschneidung eine richtige Stellung annehmen können; ist er dagegen so schwach, dass er selbst dem durchschnittenen, nur noch mit der Tenon'schen Kapsel zusammenhängenden Augenmuskel kaum das Gleichgewicht zu halten vermag, so wird die Correction unvollkommen bleiben; ist endlich der Antagonist paralytisch, so wird durch die blosse Tenotomie gar nichts erreicht werden können. Soll eine Correction zu Stande kommen, so muss in diesem Falle, nicht die einfache Tenotomie, sondern eine complicirtere Operation vorgenommen werden.

3) Endlich ist die Vollkommenheit des Erfolges noch abhängig von der ausreichenden Breite in den willkürlichen Lateralschwankungen (Adductions- und Abductionsschwankungen) der beiden antagonistischen Muskeln. — Zur absoluten Correction des Schielens gehört nämlich dass eine richtige Einstellung der Gesichtslinien nicht nur in der Medianebene, von einer der Sehweite entsprechenden Nähe bis in die weiteste Ferne, erzielt werde, sondern dass zugleich, wenigstens bis zu einer gewissen Gränze, auch in den seitlichen Theilen des Gesichtsfeldes die Sehlinien richtig eingestellt werden.

Wenn die Lateralschwankungen der Adductoren ungenügend sind, dann liegt vielleicht der nächste Punkt, für welchen die richtige Convergenzstellung noch ermöglicht werden kann, dem Auge doch noch zu fern. Bei der Fixation eines in nächster Nähe befindlichen Gegenstandes schielt dann das eine Auge in divergenter Richtung an demselben vorbei. Ist aber gleichzeitig auch noch die Lateralbewegung der Abductoren ungenügend, so kann es kommen, dass, neben dieser Divergenz in der Nähe, zugleich eine pathologische Convergenz für die Ferne besteht. Eine absolut richtige Einstellung ist unter diesen Umständen in besten Falle nur innerhalb gewisser Grenzen, für eine mittlere Distanz zu ermöglichen. Will man unter solchen Verhältnissen eine Operation unternehmen, so kann dies nur geschehen, in der Absicht das Gebiet der richtigen Fixation in diejenige Region zu verlegen, in welcher der Gebrauch der Augen vorzugsweise erfordert wird; an eine Correction für alle Entfernungen und zugleich auch noch für die seitlichen Blickrichtungen, ist nicht zu denken. — In der Regel wird es von hervorragender Wichtigkeit sein die Gleichgewichtsverhältnisse so einzurichten, dass die nächste Entfernung der Accommodation mit der nächsten Entfernung der binoculären Fixation zusammenfällt d. h. also so, dass in der Nähe nicht geschielt wird. Indessen kann

auch die Berufsthätigkeit des Pat. möglicher Weise eine andere Einrichtung als die zweckmässigste erscheinen lassen.

Wenn einer der vier lateralen Augenmuskeln eine pathologisch verringerte Bewegungsfähigkeit zeigt, dann kann in demjenigen seitlichen Gebiete des Gesichtsfeldes, in welchem die Thätigkeit dieses unzureichend functionirenden Muskels in Anspruch genommen wird, offenbar eine correcte Einstellung der Sehlinien nicht erzielt werden. Auch in diesem Falle bleibt es Aufgabe der operativen Therapie, das Gebiet der richtigen Fixation in die bequemste und zweckmässigste Region, d. h. möglichst in die mediane Richtung zu verlegen. Wenn man das Schielen nicht ganz beseitigen kann, so wird man sich damit begnügen müssen dasselbe möglichst symmetrisch auf die beiden seitlichen Hälften des Gesichtsfeldes zu vertheilen und die wichtigste und gebrauchteste Medianregion möglichst davon zu befreien.

Die Tenon'sche Kapsel. — Bevor wir zur Schilderung der Schieloperation übergehen, wird es zweckmässig sein noch einige anatomische Verhältnisse kurz zu berühren, welche für die richtige Ausführung derselben von unverkennbarer Wichtigkeit sind. — Die kapselartige Membran, welche zuerst von Tenon*) genauer beschrieben wurde und von ihm ihren Namen erhalten hat, besteht aus einer weisslichen bindegewebigen Haut, welche den ganzen Augapfel umgiebt, so dass dieser sich in ihr ungefähr wie ein Gelenkkopf in seiner Pfanne bewegt. Mit dem interstitiellen Bindegewebe des Fettpolsters der Orbita steht die Tenon'sche Kapsel in continuirlichem Zusammenhange, so dass sie gleichsam nur die innerste und verdichtete Grenzschicht des Orbitalfettes darstellt. Ihre innere Fläche hängt mit der Sklerotica des Augapfels durch ein äusserst zartes Zellgewebe zusammen oder liegt demselben, besonders in der hinteren Hemisphäre, ganz frei an; ja man will hier sogar eine Art von Epithelium, welches aus rundlichen polygonalen fein-granulirten Plättchen bestehen soll, beobachtet haben. Zwischen dem Augapfel und dieser Membran finden sich Spuren einer synovialen Flüssigkeit, weshalb man die Tenon'sche Kapsel auch mit der Benennung der synovialen Kapsel bezeichnet hat. Das vordere Ende derselben steht nicht, wie man zuweilen behauptet hat, mit dem Orbitalrande oder mit der Membrana tarso-orbitalis im Zusammenhange; es verschmilzt vielmehr die vordere Endigung in der Nähe des Hornhautrandes so innig mit der Conjunctiva bulbi, dass eine Trennung beider nicht mehr möglich ist. Das hintere Ende steht mit der Scheide des Sehnerven nicht in Verbindung; es löst sich vielmehr in einzelne Bündel auf, die zu einem lockeren Netzwerk zusammentreten. Verstärkt wird das Gewebe dieser innersten verdichteten Gränzschicht des Fettpolsters durch einzelne Faserzüge, welche von den Fleischbündeln der geraden Augenmuskeln entspringen und in Sehnenfäden übergehen, die sich mit der Kapsel verbinden. Von dem inneren geraden Augenmuskel gehen überdies noch, wie Luschka**) bemerkt, einige zarte Bündel zur faserigen Grundlage der Karunkel und der halbmondförmigen Falte über.

Von besonderer Wichtigkeit ist der Durchtritt der Augenmuskeln durch die Kapsel. Da wo der Muskel sein fleischiges Gefüge verliert,

*) Mémoire sur une nouvelle tunique de l'oeil. Paris 1840.

**) Die Anatomie des menschlichen Kopfes p. 388 und 391. Tübingen 1867.

durchbohrt er die Tenon'sche Kapsel in solcher Weise, dass seine sehnige Ausstrahlung in einer Ausdehnung von etwa 7 Mmtr. ganz innerhalb der Tenon'schen Kapsel liegt. An der Durchtritts- oder Durchbohrungsstelle ist die Tenon'sche Kapsel mit dem Muskel innig und unverschiebbar verbunden. Eine blosse Durchschneidung der Sehnen innerhalb der Tenon'schen Kapsel und hart an der Insertionsstelle mit der Sklera, benimmt daher dem durchschnittenen Muskel nicht jeden Einfluss auf die Bewegung des Augapfels. Derselbe kann vielmehr — wenn auch in abgeschwächtem Grade — durch seinen Zusammenhang mit der Tenon'schen Kapsel seine Function noch erfüllen.

Die Tenotomie der Augenmuskeln.

Schieloperation.

Mit der Benennung Schieloperation bezeichnet man im Allgemeinen die Lostrennung und Durchschneidung eines den Augapfel bewegenden Muskels.

Historisches. — Die erste Idee einer operativen Behandlung des Strabismus wurde angeregt durch Stromeyer*), welcher (1838) auf Grund seiner an Leichenaugen angestellten Versuche eine Beseitigung des Schielens mittelst Muskeldurchschneidung für möglich hielt.

Ein erster Versuch von Dr. Pauli in Landau, welcher — wie es scheint — unvollkommen ausgeführt worden ist**), führte zunächst noch zu keinem besonders erfreulichen Resultate. Dem genialen Dieffenbach***) gelang es aber am 26. Octbr. 1839, Nachmittags um 3 Uhr, in Gegenwart mehrerer Doctoren (unter denen sich auch der jetzige Professor Böhm befand) an einem 7jährigen nach innen schielenden Knaben, die erste vollkommen gelungene Operation auszuführen.

Wie rasch sich die Nachricht der neuen erfolgreichen Operationsmethode über die ganze civilisirte Welt verbreitete, entnimmt man am besten daraus, dass nach Verlauf von kaum drei Jahren, nicht allein in England, Frankreich, Amerika, schon Hunderte von Operationen verrichtet worden waren, sondern dass die Zahl der Operationen, die Dieffenbach allein während dieser Zeit verrichtet hat, sich auf 1200 belief!

In England waren es Franz und nach ihm Lucas, welche eine grosse Zahl Schielender nach Dieffenbach's Methode operirten. In Frankreich†) hat sich besonders Jules Guérin grosse Verdienste um die operative Behandlung des Schielens erworben; auch wollen wir nicht unterlassen zu erwähnen, dass Florent Cunier††) fast ganz gleichzeitig mit Dieffenbach, nämlich am 29. Oct. desselben Jahres, in Brüssel eine Schieloperation ausgeführt hat. — Wie es bei grossen Erfindungen stets vorzukommen pflegt so fehlte es auch diesmal nicht an

*) Beiträge zur operativen Orthopädie. Hannover 1838.

**) Siehe Schmidt's Jahrbücher 1839. Bd. XXIV.

***) Vereinszeitung für Heilkunde in Preussen Nr. 45. (1839) Caspers Wochenschrift 1840. 41 — Ueber das Schielen und die Heilung desselben durch Operation. S. 22. Berlin 1842.

†) Ch. Phillips, de la ténotomie souscutanée. Paris 1841. (accompagné de 12 planches).

††) Ann. d'Oculist. Tom. III. p. 96 u. 190.

Prioritäts-Prätendenten in Belgien, in Frankreich, in Italien; doch lässt sich die Glaubwürdigkeit einer früher vollführten Operation nicht constatiren.

Anders verhält es sich dagegen mit einigen Notizen aus einer verhältnissmässig sehr viel älteren Zeit, die sich in einer aus deutscher Feder geflossenen, französischen Arbeit *) zusammengestellt finden. Es scheint in der That fast als ob Taylor schon in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts (1737) eine „schnell zum Ziele führende, fast schmerz- und völlig gefahrlose Operation" gegen das Schielen in Anwendung gesetzt habe, ja es wird sogar dieses Operationsverfahren noch näher als Durchschneidung einer Muskelsehne oder als Durchschneidung einzelner Nervengeflechte beschrieben, welche zu dem das Gleichgewicht der Muskelkräfte überwältigenden Muskel führen. In der deutschen Uebersetzung des Taylor'schen Werkes findet sich der „Strabismos erster Art" mitaufgeführt in dem „Register zu denen Krankheiten der Augen, welche nur allein durch Operation zu heilen sind." Leider ist eine genauere Beschreibung des Operationsverfahrens nirgends aufzufinden.

Eintheilung. — Die Schieloperation kann zwar an jedem Augenmuskel — wenn die Indication dazu vorliegt — vorgenommen werden, doch kommen gemeiniglich nur zwei derselben in Betracht, nämlich der M. rect. intern. und extern. — Am häufigsten vernothwendigt sich die Durchschneidung des M. rectus intern. wegen convergirenden Schielens, verhältnissmässig seltener die Tenotomie des M. rect. extern. wegen divergirender Abweichung der Gesichtslinie. Ein Schielen nach aufwärts oder nach abwärts, welches eine Tenotomie des M. rect. superior oder inferior erforderlich macht, ist äusserst selten.

Der unmittelbare Zweck der Operation, durch welchen man die Beseitigung des Schielens erreichen will, beruht aber darauf, dass der durchschnittene Muskel nicht wieder genau mit der Durchschneidungsstelle verwächst, dass er vielmehr, sei es weiter nach hinten, sei es weiter nach vorn eine neue Insertionsstelle findet, wodurch seine Wirkungsfähigkeit im ersteren Falle geschwächt, im letzteren Falle gestärkt wird. Im ersteren Falle kann man sich die eingetretene Veränderung — wenn auch nicht vollkommen richtig — als eine Verlängerung, im letzteren Falle als eine Verkürzung des betreffenden Muskels vorstellen.

Am richtigsten bleibt es immer an dem unmittelbaren Operationseffecte festzuhalten und demgemäss:

1) die Rücklagerung und
2) die Vorlagerung

eines durchschnittenen Augenmuskels zu unterscheiden.

Die Rücklagerung wird in folgender Weise verrichtet:

1) Tenotomie des M. rectus internus. — Nach vorausgegangener zweckmässiger Lagerung des Kranken, am besten auf einem Bette oder auf einem eigens dazu bestimmten Operationsstuhl und, wenn es erforderlich erscheint, nach vorausgegangener Chloroformirung, wird durch einen Gehülfen die Augenlidspalte mittelst zweier Augenlidhalter geöffnet und das Operationsterrain blosgelegt. Fehlt es an hinreichender Assistenz, dann kann auch der von den Engländern empfohlene verstellbare Sperrelevateur (Wire-speculum) benutzt werden, welcher einmal einge-

*) Du Strabisme et de la Strabotomie par Edouard Meyer. p. 13 u. 14. Paris 1863.

legt, ohne anderweitige Hülfe, die Augenlidspalte in der gewünschten Weite öffnet. Der Operateur setzt sich entweder neben den Kranken, wenn das linke Auge, oder er stellt, respective setzt sich hinter das Kopfende des Operationslagers, wenn das rechte Auge operirt werden soll.

Erster Act. — Zunächst ergreift nun der Operateur mit einer gutfassenden Fixationspincette eine breite Conjunctivalfalte an der äusseren Seite der Hornhaut, übergiebt die Pincette einem Assistenten und lässt ihn den Augapfel ziemlich stark nach aussen wenden. Mit einer zweiten Fixationspincette erhebt der Operateur alsdann eine Conjunctivalfalte dicht an der inneren Seite der Hornhaut, und durchschneidet dieselbe in verticaler Richtung mit einer aufs Blatt gebogenen Scheere, deren gegen den Augapfel gerichtete Spitze etwas abgerundet sein muss. — Wir wollen hier sogleich noch bemerken, dass im äussersten Falle auch die Aussenwendung des Augapfels durch einen Assistenten entbehrlich ist. Wenn nämlich der Kranke verständig genug ist, diese Aussenwendung freiwillig auszuführen, so hat der Operateur vollkommen günstige Gelegenheit, die Conjunctivalfalte am inneren Hornhautrande zu erfassen und nachträglich dem Augapfel die erforderliche Stellung selbst zu geben.

Der Conjunctivalschnitt wird in der Regel in verticaler Richtung angelegt, weil man auf diese Weise die Muskelsehne leichter zugängig machen kann; doch ist auch die horizontale Schnittrichtung empfohlen worden, in der Absicht die Heilung zu beschleunigen und excessiven Wirkungen besser auszuweichen. Wenn man den Schnitt nur nicht zu gross macht, nicht grösser als etwa $1^1/_2$ bis 2 Lin., dann ist die Schnittrichtung in Wahrheit völlig irrelevant. Bei grösserer Schnittwunde treten die erwähnten Nachtheile allerdings etwas deutlicher hervor; dagegen sind freilich bei enger Wundöffnung die nachfolgenden Manipulationen der Operation etwas schwieriger. — Der Einschnitt soll dem Cornealrande möglichst nahe liegen, theils um das Einsinken der Carunkel zu verhüten, theils aber auch, damit der geringere Blutverlust den Fortgang der Operation um so weniger störe.

Nachdem die aufgehobene Conjunctivalfalte durchschnitten und der gemachte Einschnitt nöthigenfalls nach oben oder nach unten verlängert worden, dringt man mit der Scheere, deren Concavität stets dem Augapfel zugewendet wird, zwischen Augapfel und Conjunctiva tiefer ein und trennt die vorhandenen bindegewebigen Verbindungen theils durch kleine Schnitte, theils aber auch, und ganz besonders, indem man durch hebelnde Bewegung der geschlossenen Scheere sich freie Bahn bricht.

Zweiter Act. — Es folgt nun die Einführung des Schielhäkchens. Dasselbe wird flach in die Wunde eingeführt und bis an den Aequator des Bulbus oder noch etwas weiter in die Augenhöhle vorgeschoben. Zu gleicher Zeit hält der Operateur die gefasste Conjunctivalfalte ununterbrochen fest. Ist der Schielhaken tief genug eingeführt — wobei der Augapfel durch den Assistenten nicht mehr abducirt werden darf — so dreht man denselben um seine Axe, indem sein Knöpfchen dem Bulbus entgegengekehrt wird. Bei der flachen Einführung des Häkchens ist es vollkommen gleichgiltig, ob das knopfförmige Ende desselben nach oben oder nach unten gerichtet ist. Nur muss in dem ersteren Falle die Axenrichtung des Instrumentes ungefähr mit dem oberen Muskelrande, im letzteren Falle mit dem unteren Muskelrande zusammenfallen. Durch die ausgeführte Drehung von 180° wird die hakenförmige Krümmung des Instrumentes ganz von selbst unter dem Muskelbauch hindurchgleiten

und wird, wenn man nunmehr den Haken aus der Wunde hervorzieht, die Muskelsehne mehr oder weniger vollkommen erfasst haben. Bei diesem Acte der Operation kann es indessen leicht vorkommen, dass das Knöpfchen, anstatt unter dem Muskel hindurchzugleiten, über demselben hinwegrutscht; man wird dann beim Hervorziehen des Häkchens nicht die Muskelsehne, sondern entweder gar nichts oder einige Bindegewebsfäden aus der Wunde hervorziehen. Um diesen Fehler zu vermeiden ist es nothwendig, das Instrument ziemlich tief einzuführen und den Augapfel in diesem Momente nicht zu stark nach aussen zu rotiren. Das Knöpfchen schiebt sich nur dann leicht und sicher unter den Muskelbauch, wenn die Drehung an derjenigen Stelle vorgenommen wird, an welcher der Muskel sich nicht mehr genau an die Augapfeloberfläche anschmiegt. Diese Stelle liegt aber bekanntlich weiter nach vorne, wenn der Bulbus nach Innen gewendet, weiter nach hinten, wenn derselbe auswärts gerollt wird. Im letzteren Falle müsste man also, um den Zweck sicher zu erreichen, den Schielhaken viel tiefer einführen. Es ist sehr zu widerrathen, das Durchdringen des Knöpfchens zwischen Sklera und Muskelbauch dadurch zu erzwingen, dass man dasselbe gewaltsam gegen den Bulbus drückt, um sich freien Durchgang zu verschaffen. Ein solches Manöver kann durch den Druck auf den Augapfel nachtheilige Folgen haben, oder aber auch völlig nutzlos sein, weil das Häkchen bei festen Zusammenliegen, sehr leicht über den Muskel weggleitet. Da man über die Lage des Knöpfchens nicht ganz sicher orientirt ist, so kann es auch kommen, dass man, anstatt dicht vor dem Rande des Muskels auf die Sklera zu drücken, den Muskelrand selbst niederdrückt und folgeweise einen ganz vergeblichen Druck ausübt.

Dritter Act. — Ist in der geschilderten Weise die Muskelsehne hervorgezogen, so legt man die in der linken Hand gehaltene Fixationspincette zur Seite und ergreift mit derselben statt dessen den Schielhaken, welchen bisher die rechte Hand geführt hatte. Der Assistent überreicht dem Operateur nun wieder die Scheere, und mit derselben durchschneidet er die Muskelsehne, hart an ihrer Insertion in die Sklera. — Die Muskelkelsehne breitet sich bekanntlich fächerförmig aus, so dass einzelne Sehnenfäden zuweilen ziemlich getrennt von der Hauptmasse verlaufen. Es gelingt daher verhältnissmässig selten, sogleich die ganze Sehne auf das Häkchen zu bringen. Nachdem man Alles, was durch das Häkchen aufgehoben war, fast völlig durchschnitten hat, so dass der Haken nur noch mittelst einiger Bindegewebsfäden die Wunde klaffend erhält, legt man die Scheere abermals zur Seite und geht zum zweiten Male, am besten mit einem etwas kleineren Haken, in die Wunde ein und schiebt dessen knopfförmiges Ende hart an der Bulbusoberfläche nach oben oder nach unten fort und zieht es hernach wieder aus der Wunde hervor. Gewöhnlich wird man noch einige undurchschnitten stehen gebliebene Sehnenfasern auffinden, welche nachträglich durchschnitten werden müssen. Zuweilen ist es nöthig, dieses nachträgliche Aufsuchen stehen gebliebener Sehnenfäden noch einmal oder noch öfter zu wiederholen. An dem Wiederstande, welchen man beim Herausziehen des Häkchens empfindet, unterscheidet man leicht, ob man nur Bindegewebe oder ob man Sehnensubstanz auf dem Häkchen hat. Ersteres lässt sich fast widerstandslos aus der Wunde hervorziehen; im letzteren Fall fühlt man dagegen eine deutliche Anspannung. Auch beim Durchschneiden der durch den Haken aufgehobenen Massen erkennt man sehr leicht den Unterschied, indem die bindegewebige Substanz dem Scheerenschnitte kaum merklich widersteht, während das Durchschneiden feinster Sehnenfäden stets bemerklich und fühlbar bleibt,

Ja, die Durchschneidung der Hauptmasse der Muskelsehne, wenn sie eine pathologische Verdickung erlitten hatte, erregt zuweilen die Empfindung, als wenn man ein zartes Knorpelgewebe durchschnitte. — Bei der ersten Durchschneidung ist es übrigens zweckmässig, die knopfförmige Anschwellung des Hakens, welche sich gemeiniglich unter der Conjunctiva fängt, mit der Spitze der Scheere zuvor zu entblössen, um nicht unnöthiger Weise die Conjunctiva noch weiter einzuschneiden. Es geschieht dies übrigens meistens nur dann, wenn der anfängliche Conjunctivalschnitt nicht die hinreichende Länge hatte.

2) Tenotomie des M. rectus externus. — Die Durchschneidung des äusseren geraden Muskels geschieht im Allgemeinen genau in der eben beschriebenen Weise, mit den sich von selbst verstehenden Aenderungen. Diese Operation hat aber etwas grössere Schwierigkeit, weil die Muskelsehne sich etwas entfernter vom Hornhautrande ansetzt und weil der M. abducens sich der Augapfeloberfläche in einer weit grösseren Ausdehnung anschmiegt. Um dessen Sehne mit dem Häkchen zu erfassen, muss man daher das Auge weit nach aussen rollen und muss das Häkchen viel tiefer in die Orbita eindringen lassen.

Die älteren Methoden (Ruete und Dieffenbach) unterscheiden sich nur in einem Punkte wesentlich von dem jetzt üblichen Verfahren; nämlich darin, dass früher, zwar nicht immer, aber doch zuweilen, der Muskelbauch, oder die Muskelsehne in einiger Entfernung von ihrem Ansatzpunkte durchschnitten wurde, und dass man im letzteren Falle auch noch den übrig gebliebenen Sehnenstumpf hart an der Sklerotica abkappte. Unter welchen Indicationen die eine oder die andere dieser beiden Methoden ausgeführt wurde, wird zwar nicht näher angegeben, doch ist anzunehmen, dass man die Durchneidung des Muskels selbst, oder die Excision eines kleinen Muskelsehnenstückes ausgeführt habe, wenn man einen grösseren Effect zu erzielen beabsichtigte, mithin bei hochgradigem Schielen. Dass die älteren Operateure 3 oder 4 Assistenten nöthig zu haben glaubten, dass sie den Bulbus, anstatt ihn mit der Pincette zu fixiren, durch Anhäckelung der Conjunctiva mittelst kleiner Fixationshäkchen zu halten suchten u. dgl., muss als irrelevanter Unterschied gegen die jetzt üblichen Methoden aufgefasst werden.

Die Durchschneidung der übrigen Augenmuskeln wird in ganz ähnlicher Weise vorgenommen; es unterscheiden sich diese Operationen nur durch den veränderten Ort der vorderen Insertionsstelle und durch die dadurch nöthig gewordenen anderweitigen Abänderungen.

Das bisher geschilderte Verfahren hat zum Zweck, der durchschnittenen Muskelsehne einen mehr nach hinten gelegenen Insertionspunkt zu geben. Man bezeichnet es daher mit dem sehr passenden Namen der Rücklagerung. Es hat sich indessen, namentlich auch durch excessive Wirkung der Rücklagerung, die Nothwendigkeit einer Correction im entgegengesetzten Sinne — einer Vorlagerung des Muskels — herausgestellt.

Die Operation der Muskelvorlagerung. — Nach von Graefe verfährt man in nachfolgender Weise: Man erfasst die Conjunctiva an einer Stelle, welche ungefähr der Muskelinsertion entspricht, eröffnet den Conjunctivalsack gerade ebenso wie bei der gewöhnlichen Tenotomie, nur in etwas grösserem Umfange. Die Pincette wird alsdann einem Assistenten übergeben, welcher die abgelöste Conjunctiva soweit anzieht, dass der Operateur mit einer zweiten Pincette in den geöffneten Trichter hineingreifen kann. Mit dieser Pincette, welche möglichst steil gegen den Bulbus gerichtet wird, erfasst der Operateur das ganze Muskellager des früher

durchschnittenen Muskels und trennt nun die Verbindungen desselben mit der gekrümmten Scheere, sowohl an der Innenfläche von der Sklera, als auch an der Aussenfläche von der dem Assistenten übergebenen Conjunctivalfalte. Diese Lostrennungen müssen von vorn nach hinten so weit fortgesetzt werden, bis der losgetrennte Muskel sich mit Leichtigkeit aus der Conjunctivalwunde bis an den Hornhautrand oder bis über denselben hinaus hervorziehen lässt.

Nun schreitet man zum zweiten Theile der Operation, zur Durchschneidung des Antagonisten und zur Fixation des Bulbus durch einen Faden. Die Durchschneidung des Antagonisten geschieht genau ebenso wie sie oben beschrieben wurde, nur wird, bevor man die Sehne durchschneidet, zwischen der Sklera und der nachherigen Durchschneidungsstelle ein Faden durchgezogen. Am besten ist es, wenn man einen feinen gewichsten Seidenfaden mit zwei Nadeln bewaffnet und diese beiden Nadeln in geringer Entfernung von einander durch die bezeichnete Stelle durchsticht. Man hat nun den Augapfel vollkommen in seiner Gewalt und giebt demselben eine stark nach Innen schielende Stellung dadurch, dass man den Faden über den Nasenrücken hinwegzieht und ihn durch Heftpflasterstreifen auf der entgegengesetzten Seite in geeigneter Weise befestigt. — Zweierlei ist hier zu beobachten, nämlich 1) dass die Richtung des Fadens genau mit der Richtung der Lidspalte übereinstimmt, weil im entgegengesetzten Falle die Lidspalte nicht geschlossen werden kann, und 2) dass der Faden die Hornhaut nicht berührt, weil eine entzündliche Reizung die Folge hiervon sein könnte. Ist der Nasenrücken sehr flach, dann wird es nicht gut möglich sein, die letzte Bedingung zu erfüllen. Man erhöht alsdann den Nasenrücken in künstlicher Weise dadurch, dass man ein aufgerolltes Heftpflasterstreitchen sattelförmig auf dem Nasenrücken befestigt und über diesen Sattel hinweg den Faden anzieht. Es versteht sich von selbst, dass dem Sattel die für den beabsichtigten Zweck erforderliche Höhe gegeben werden muss.

In dieser gewaltsam nach Innen gewendeten Stellung wird das Auge, wenn der Faden nicht vorher ausreisst, 2 bis 3mal 24 Stunden lang erhalten. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Faden durchschnitten. Das Auge zeigt dann anfänglich noch einen sehr hohen Grad von Convergenz, der sich aber im Laufe weniger Tage mehr und mehr verliert.

In späterer Zeit hat von Graefe noch ein anderes Verfahren in Vorschlag gebracht, welches er als eine „Vornähung der Augenmuskelsehne“ bezeichnet. Das Resultat der Operation ist weniger ausgiebig als bei der eben beschriebenen s. g. Fadenoperation. Sein Hauptvortheil besteht aber darin, dass man die Grösse des Effectes genauer bemessen kann.

Bei diesem Verfahren wird die Conjunctiva hart an dem inneren Hornhautrande eröffnet und zwar in schräger Richtung von innen-oben nach aussen-unten. Dann wird in ähnlicher Weise wie bei der sogen. Fadenoperation das Muskellager frei präparirt; alsdann zieht man eine stark gebogene Nadel von oben-aussen nach innen-unten durch die Conjunctiva, durch die stark angezogene Muskelsehne und endlich durch den inneren Conjunctivalzipfel hindurch. Damit die Naht nicht ausreisst, ist es nothwendig den Wundrand in einer Breite von etwa 2 Linien zu durchstechen. Nachdem man zunächst den einen Wundrand der Conjunctiva durchstochen, und während der andere Wundrand vom Augapfel abgezogen wird, zieht man das frei präparirte Muskellager aus der trichterförmig klaffenden Wunde hervor, durchsticht dasselbe in seiner Mitte, und gleichfalls etwa 2 Linien von seinem vorderen Endpunkte, und vol-

lendet endlich den Durchstich an dem entgegengesetzten Wundrande der Conjunctiva. Hierauf wird die Naht geschlossen. Durch einen mehr oder weniger weit vom vorderen Endpunkte gewählten Durchstichspunkt des Muskellagers lässt sich ein grösserer oder geringerer Endeffect der Operation erzielen. — Nachdem die Operation soweit vollendet, schreitet man in bekannter Weise zur Tenotomie des Antagonisten. Bei beiden Operationsverfahren legt von Graefe grossen Werth darauf, dass die Verheilung der vorgelagerten Stelle durch eine Durchschneidung des Antagonisten erleichtert wird.

Ein anderes Verfahren, um bei Schieloperationen grosse Effecte zu erzielen, ist von Knapp*) in Vorschlag gebracht worden. Nachdem die Tenotomie in gewöhnlicher Weise vollendet ist, durchsticht man mit einer feinen krummen Nadel, in welcher ein Faden von chinesischer Perlseide geht, die Bindehaut und zieht den Faden durch die äussere Lidcommissur, wenn der M. internus, und durch die innere Lidcommissur, wenn der M. externus durchschnitten worden war.

Was die Vorlagerungsoperation betrifft, so ist historisch darüber zu bemerken, dass Dieffenbach und Jules Guérin als die Erfinder derselben anzusehen sind. Dieffenbach**) hatte die Fadenoperation, wiewohl ohne Durchschneidung des Antagonisten, jedoch mit Loslösung der „falschen Adhärenzpunkte" des retrahirten Muskels, im Wesentlichen fast ebenso ausgeführt wie von Graefe. Auch die Vereinigung der wundgemachten Ränder durch eine feine Sutur ist bereits von ihm ausgeführt worden. Jules Guérin's Verdienst scheint hauptsächlich darin zu bestehen, dass er auf den Charakter der Vorlagerung das grösste Gewicht legte und sich gegen die bei vielen Chirurgen herrschende Vorstellung eines spasmodischen Innervationszustandes entschieden aussprach.

Neuere Modificationen. — Vor einiger Zeit ist von Liebreich***) eine etwas veränderte Methode der Operation in Vorschlag gebracht worden, als deren beabsichtigter Zweck namentlich ein weit grösserer Effect und demzufolge der eventuelle Wegfall wiederholter Operationen bezeichnet wird. Liebreich gründet seine Modification vorzugsweise auf genauere Nachforschungen über das anatomische Verhalten der Tenon'schen Kapsel und behauptet namentlich, gefunden zu haben, dass von der Tenons'chen Kapsel zum Orbitalrande ein Band geht, auf welchem die Karunkel und die halbmondförmige Falte ruhen. Diese Verbindung, wenn sie undurchschnitten bleibt, ist nach Liebreich's Ansicht Schuld an dem Zurücksinken der Karunkel und der inneren Augenwinkelregion, welches bekanntlich nach ausgiebigen Schieloperationen durchaus nicht selten in unangenehmster Weise beobachtet wird. Seine hierauf gegründete veränderte Methode besteht nun darin, dass, nach aufgehobener und incidirter Conjunctivalfalte, am unteren Rande des Muskels, in die Oeffnung zwischen Conjunctiva und Tenon'sche Kapsel eingegangen, beide Membranen sorgfältig bis zur Plica von einander gelöst, und diese sowie die Karunkel von den hinten liegenden Theilen sorgfältig getrennt wird.

Eduard Meyer hat zur Vereinfachung der Schieloperation ein eigenes Instrument, ein sog. Strabotom, angegeben. Es ist dieses Instrument dem gewöhnlichen Schielhaken vollkommen ähnlich, nur springt, durch einen Druck des Daumens auf ein an dem Hefte des Instrumentes

*) Monatsblätter f. Augenheilk. III. p. 346.

**) Ueber das Schielen und die Heilung desselben durch die Operation. Berlin 1842. p. 175.

***) Archiv f. Ophthalm. Bd. XII. Abth. 2. pag. 298 ff. Berlin 1866.

befindliches Knöpfchen, aus der concaven Seite des Häkchens ein verstecktes Bistouri hervor. Nachdem man die Operation bis zum Festhalten der Muskelsehne mit dem Haken in ganz gewöhnlicher Weise vollendet hat, lässt man nun, anstatt mit der Scheere die Sehne zu durchschneiden, die schneidende Klinge aus der Concavität des Häkchens hervortreten und trennt mit dieser die Sehne hart an ihrer Verbindungsstelle mit der Sklera.

Der Heilungsprocess nach der Schieloperation. — Wenn die Länge eines Augenmuskels unverändert bleibt, wenn sein Anheftungspunkt aber weiter zurück verlegt wird, so wird offenbar sein Wirkungsgebiet dadurch verkleinert. Bei dem Maximum der Muskelcontraction kann der Augapfel nicht mehr so weit wie früher nach der Seite des tenotomirten Muskels gewendet werden; der Antagonist dagegen kann, bei maximaler Kraftanstrengung, das Auge nach seiner Seite hin etwas weiter hinüberführen als vorher. Das aber ist es gerade, was man in der Regel durch die Schieloperation zu erzielen beabsichtigt.

Umgekehrt, wenn man den Anheftungspunkt eines Augenmuskels, ohne dessen Länge zu verändern, weiter nach vorn und näher an den Hornhautrand verlegt, so wird sein Wirkungsgebiet dadurch vergrössert. Bei maximaler Anspannung wird der Augapfel weiter nach Seiten dieses Augenmuskels hinbewegt werden können als vor der Operation.

Auf den ersten und flüchtigen Anblick könnte es so scheinen, als ob beide Operationen, je nachdem man sie an einem oder an dem antagonistischen Muskel verrichtet, zu demselben Ziele führen müssten. In der That scheint z. B. eine Vorlagerung des M. rect. intern. und eine Rücklagerung des M. rect. extern. ungefähr denselben Effect hervorzurufen. Wir werden später zu bemerken Gelegenheit haben, dass diese Effecte durchaus nicht identisch sind.

Hat man für eine bestimmte Fixationsentfernung, den Schielwinkel oder die lineare Abweichung der Pupillenmitte des schielenden Auges von ihrer richtigen Stellung durch Messung bestimmt, so muss, wenn für dieselbe Entfernung binoculäre Fixation eintreten soll, das durchschnittene Ende des Muskels genau, und ebensoviel zurück- oder vorgelagert werden, als die gemessene Entfernung beträgt. Man nennt dies die Dosirung des Operationseffectes.

Die Postulate der Dosirung sind indessen nicht ganz mit mathematischer Genauigkeit zu erfüllen. Wenn der Muskel, wie dies stets geschehen soll, unmittelbar an seiner Insertion in die Sklera durchschnitten wird, so steht er noch mit der Tenon'schen Kapsel in innigster Verbindung. Der durchschnittene Muskel verliert also nicht seinen ganzen Einfluss auf die Bewegung des Augapfels; man sieht vielmehr, dass, unmittelbar nach der Durchschneidung, der Augapfel seine Beweglichkeit behält, wenn gleich in etwas beschränktem Maasse. Der Muskel, dessen Sehne durchschnitten wurde, bewegt das Auge noch, vermöge seines Zusammenhanges mit der Tenon'schen Kapsel; die Verringerung seiner Wirkung ist ebenso gross wie der Abstand der Wundränder in der Eröffnungswunde der Tenon'schen Kapsel. Wir können demnach den Operationseffect dosiren, d. h. vergrössern und verkleinern, indem wir die Tenon'sche Kapsel je nach Bedürfniss, in grösserer oder geringerer Ausdehnung eröffnen, oder indem wir die seitlichen Einscheidungen des Muskels, tiefer oder weniger tief durchschneiden, wodurch dann die gemachte Wunde mehr oder weniger weit zum Klaffen gebracht wird. — In dieser Beziehung ist es leicht, das richtige Maass der beabsichtigten Wirkung zu treffen. Im weiteren

Verlaufe der Heilung sehen wir jedoch gewisse Schwankungen eintreten, über welche wir nur in unvollkommener Weise gebieten können. In den ersten Tagen nach der Operation pflegt nämlich eine geringe Vergrösserung des Operationseffectes einzutreten; dann aber, im weiteren Verlaufe, entsteht durch narbige Retractionsprocesse wiederum eine bis zu einer gewissen Grenze fortschreitende Verringerung des ursprünglichen und unmittelbaren Effectes. Das genaue Maass dieser dem Heilungsprocesse angehörigen Veränderungen lässt sich im Voraus nicht immer bestimmen.

Es giebt inzwischen eine physiologische Bedingung, welche den richtigen Effect der Operation bis zu einem gewissen Grade sichert. Es ist dies der binoculäre Sehact selbst. Wenn nämlich das schielende Auge hinreichend sehtüchtig und zum binoculären Sehen noch vollkommen befähigt ist, so wird es, wenn ihm durch die Tenotomie die richtige Stellung möglich gemacht wird, dieselbe schon von selbst suchen, auch wenn der Effect der Operation etwas zu gross oder zu gering ausgefallen sein sollte.

Erscheint der anfängliche Effect der Tenotomie zu gross, so hat man, durch Anlegung einer Conjunctivalsutur, in den ersten Tagen nach der Operation, ein erwünschtes Mittel in Händen um den Erfolg zu verringern. Im entgegengesetzten Falle, wenn gleich Anfangs der Effect der Operation zu gering erscheint — ein Fall, der meistens durch das Stehenbleiben vereinzelter Sehnenfäden bedingt wird — giebt es kein anderes Mittel, als das Wiedereingehen mit dem Schielhaken, um die etwa stehen gebliebenen Adhäsionen zu trennen. Dies kann ohne grossen Nachtheil, sogleich, oder selbst 12 bis 24 Stunden nach der Operation geschehen; besser ist es indessen — wenn es nicht sogleich geschehen kann — die Vergrösserung des Effectes auf eine nochmalige, spätere Operation zu verschieben.

Bei hochgradigem Schielen ist es zweckmässig, den Operationseffect, nicht durch einmalige Tenotomie zu erzwingen, sondern durch zweimalige Operation auf beide Augen zu vertheilen. Wenn es sich z. B. bei geringgradigem convergirendem Schielen nur darum handelt, den Convergenzgrad beider Gesichtslinien zu verringern, so ist es — wenn nicht andere Gründe hinzutreten — ziemlich gleichgültig, an welchem von beiden Augen die Tenotomie des M. rect. internus vorgenommen wird. Wird einer der beiden MM. recti interni um ein gewisses Maass zurückgelagert, so wird dadurch die Convergenzstellung beider Gesichtslinien entsprechend verringert. Je weiter aber die vordere Muskel-Insertion zurückverlegt wird, um so kleiner ist auch das Wirksamkeitsgebiet des wieder angelötheten Augenmuskels; denn seine Wirksamkeit erstreckt sich nur von seinem Insertionspunkte bis zu demjenigen Punkte, welchen wir oben (S. 876.) die Abrollungsstelle des Muskels genannt haben. Um diesen Ausfall der Wirksamkeit möglichst gering zu machen, um möglichst wenig Insufficienz des durchschnittenen Muskels herbeizuführen, erscheint es bei hochgradig convergirendem Schielen zweckmässiger, den beabsichtigten Gesammteffect auf beide Augen zu repartiren, und jeden der beiden inneren geraden Augenmuskeln um die halbe Grösse des Gesammteffectes zurückzulagern. — Hierzu kommt noch ein fernerer, wohl zu beachtender Grund:

Bei convergirendem Schielen sind die Excursionen der Augapfelbewegung meistens normal, jedoch mit übermässiger Beweglichkeit nach innen und mit beschränkter Beweglichkeit nach aussen auf beiden Augen, obgleich immer nur ein Auge schielt, das andere dagegen gut eingerichtet wird. Beide Augenmuskeln sind also verkürzt, und es ist hauptsächlich aus diesem Grunde empfehlenswerth die Rücklagerung auf beiden

Augen vorzunehmen, den Operationseffect auf beide Augen zu vertheilen. Die Muskelverkürzung auf dem nichtschielenden Auge erklärt sich nach Donders dadurch, dass bei genauem Sehen in der Nähe, der Gegenstand gewöhnlich nach der Seite des schielenden Auges hinübergehalten wird, wodurch auch das nichtschielende Auge eine relativ zu starke Convergenzstellung annimmt.

Die Heilerfolge der Schieloperation. — Bei jeder Schieloperation hat man zunächst zu unterscheiden zwischen dem unmittelbaren und dem definitiven Heilerfolge. Die Schwankungen zwischen beiden können einige Wochen, ja sogar 3 Monate und vielleicht noch länger dauern.

Wir unterscheiden ferner zwei einzelne Momente des Heileffectes: nämlich die Correction und die Insufficienz. Durch die Correction wird der Gesichtslinie des tenotomirten Auges eine möglichst correcte Stellung in Bezug auf das Fixationsobject gegeben; sie wird also nach der Seite des Antagonisten weiter hinübergeführt. Eine andere Folge ist aber, dass die Gesichtslinie jetzt weniger weit als früher, nach der Seite des durchschnittenen Muskels zurückgeführt werden kann, und dieses Moment nennen wir die Insufficienz des tenotomirten Muskels. Wenn der Muskel — wie dies früher wohl geschah — ausserhalb der Tenon'schen Kapsel durchschnitten wird, dann kann sogar eine völlige Immobilität des Augapfels nach der Richtung des durchschnittenen Muskels die Folge davon sein. Durch den Zusammenhang des Muskels mit der Tenon'schen Kapsel bleibt demselben aber immer noch ein gewisser Einfluss auf die Augenstellung und auf die Augenbewegung; doch wird diese Einwirkung unmittelbar nach der Operation und durch dieselbe bedeutend herabgesetzt.

Beide Momente des unmittelbaren Effectes, die Correction sowohl wie die Insufficienz ändern ihre Werthe schon in den nächsten Stunden und Tagen, und gehen erst nach Wochen und Monaten in den definitiven Endeffect über. Die unmittelbar nach der Operation entstehende Insufficienz steigt, gerade in diesem Momente, auf ihr Maximum; im weiteren Verlaufe der Heilung sinkt sie mehr und mehr. — Der Endeffect der Correction ist von mancherlei accidentellen Bedingungen beeinflusst; er ist namentlich abhängig von den Entstehungsursachen des Schielens. Der Werth der Correction kann späterhin noch wachsen, er kann stationair bleiben, er kann aber auch abnehmen. — Im Allgemeinen lässt sich vielleicht behaupten, dass, bald nach der Durchschneidung des M. rect. internus, die Correction sich gemeiniglich etwas vergrössert, dass dagegen nach der Tenotomie des M. rect. externus deren Endeffect stets, und zuweilen sogar um ein beträchtliches geringer ausfällt, als dessen unmittelbare Grösse. Unmittelbar nach der Operation des convergirenden Schielens kann demnach ein geringer Grad von Convergenz zurückbleiben, ja es gilt dies sogar als Operationsregel, und ebenso darf, resp. soll ein geringer Grad von Convergenz unmittelbar nach der Operation des divergirenden Schielens entstehen; in beiden Fällen kann man hoffen, dass der Endeffect der Operation dem beabsichtigten Ziele besser entsprechen wird als der unmittelbar erreichte Effect.

Rücksichtlich des Zusammenhanges des definitiven Effectes einer Schieloperation mit der genetischen Entstehungsursache des Schielens haben wir Folgendes zu bemerken:

Die grosse Mehrzahl der Fälle von convergirendem Strabismus ist — wie Donders gezeigt hat — bedingt durch Hypermetropie. Wenn in solchem Falle die Tenotomie gemacht wird, so wird dadurch die Ursache

des Schielens nicht beseitigt; sie wird vielmehr fortbestehen und wir können mit Sicherheit darauf rechnen, dass der definitive Effect der Schieloperation weit geringer ausfallen wird als der unmittelbare. Dasselbe Accommodationsbestreben, welches das Schielen verursacht hatte, wird nach der Operation aufs Neue zur Geltung kommen und wird die frühere schielende Ablenkung aufs Neue herbeizuführen bestrebt sein. Vergeblich ist es die Tenotomie zu wiederholen; die convergente Augenstellung weicht dem operativen Eingriffe nur dann, wenn dieser zugleich eine erhebliche Insufficienz des tenotomirten Muskels zur bleibenden Folge hat, wenn also das Auge gar nicht mehr nach innen schielen kann.

Die Hülfe, welche zur Verhütung einer Wiederkehr des convergirenden Schielens unumgänglich nothwendig ist, besteht also in solchem Falle in der nachträglichen Anwendung corrigirender Convexbrillen. Ja dieser Umstand ist von so hervorragender Wichtigkeit, dass der Strabismus in frischen Fällen sogar auf friedlichem Wege d. h. ausschliesslich durch Anwendung richtig gewählter Convex-Brillen geheilt werden kann. Diese Erfahrung, welche bereits bekannt war (Mooren), bevor noch die schönen Untersuchungen von Donders in die Oeffentlichkeit gelangt sind, ist nunmehr fast von selbst verständlich geworden. Die Fälle, in denen früherhin ein und derselbe Muskel 2, 3mal und selbst noch öfter tenotomirt wurde, ohne dass dadurch der gewünschte Erfolg erzielt werden konnte, gehören wahrscheinlichster Weise grösstentheils in diese Kategorie. Ohne Zweifel wäre in solchen Fällen der beabsichtigte Erfolg erreicht worden, wenn nach der Operation, der Refractionsfehler durch entsprechende Brillen corrigirt und dadurch der Grund zur Wiederkehr des Schielens beseitigt worden wäre.

Eine zweite Form von convergirendem Strabismus in Verbindung mit Myopie, deren seltenes Vorkommen durch von Graefe auf 2 Procent geschätzt wird, bietet im Allgemeinen recht günstige Chancen für die Resultate des Endeffects. In der Regel ist das Sehvermögen des schielenden Auges gar nicht, oder doch nicht sehr beträchtlich herabgesetzt, und es hat die Erkrankung fast ganz die Bedeutung einer Insufficienz der MM. recti externi, deren operative Beseitigung im Allgemeinen um so leichter gelingt als es sich in der That nur um mechanische Abänderung der bestehenden Gleichgewichtsverhältnisse, mithin gerade um Dasjenige handelt, was die Schieloperation für sich allein zu leisten sehr wohl im Stande ist.

Bei einer dritten Kategorie finden sich gleichzeitig Trübungen der Hornhaut und andere Störungen, die das Sehvermögen des schielenden Auges in mehr oder weniger hohem Grade herabsetzen. Selbstverständlich kann in solchem Falle meistens nur noch ein kosmetischer Effect erzielt werden, ohne wesentliche Verbesserung des Sehaktes und ohne mathematisch genaue Correction; denn das amblyopische Auge ist zur exacten Fixation nicht mehr befähigt. — Die Erfolge, welche erzielt werden können, dürfen jedoch in kosmetischer Beziehung in der Regel als sehr befriedigend betrachtet werden. Inzwischen kommen doch auch Fälle vor, in denen eine deutlich bemerkbare Aufhellung von Hornhauttrübungen, während der Heilungszeit nach einer Schieloperation beobachtet worden ist.

Die Schieloperation bei paralytischem Schielen. — Eine besondere Bewandtniss hat es mit der Operation derjenigen Fälle, in welchen das Schielen auf paralytischen Zuständen beruht oder aus denselben hervorgegangen ist.

Hier muss zunächst daran erinnert werden, dass durch hinzutre-

tende sogen. Contractur-Paralyse und durch nachträgliche Besserung der Lähmungszustände ein wahres concomitirendes Schielen aus den Paralysen der Augenmuskeln entstehen kann. Es kann aber auch, wenn die gehoffte Besserung nicht, oder nur unvollkommen eintritt, das vorhandene Schielen alle möglichen Mischformen zwischen dem concomitirenden und dem paralytischen Schielen annehmen.

Die Durchschneidung eines gelähmten Augenmuskels oder seines Antagonisten hat aber selbstverständlich auf Wiederherstellung der Innervation nicht den mindesten Einfluss. Wenn also, bei vorhandener vollkommener Paralyse, überhaupt noch eine Operation indicirt ist oder unternommen werden soll, so kann dieselbe nur den Zweck haben das Aussehen des Kranken zu verbessern. — Im Allgemeinen ist die schielende Abweichung der einen Gesichtslinie, bei geradeaus gerichtetem Blick, am allerunangenehmsten auffällig. Die kosmetische Aufgabe der operativen Therapie würde demnach in solchem Falle darin bestehen, die Stellung des mit einem paralytischen Muskel behafteten Auges so zu verändern, dass dessen Gesichtslinien, bei geradeaus gerichtetem Blicke, sich ungefähr in dem Gesichtsobjecte kreuzen. In diesem Falle wird nun freilich nach beiden Seiten hin eine schielende Abweichung eintreten müssen, während vor der Operation, nur nach einer Seite hin geschielt wurde. Denn bekanntlich werden nach der der Muskellähmung entgegengesetzten Richtung, die Augen nahezu richtig eingestellt; nach der anderen Richtung dagegen nimmt die schielende Abweichung mehr und mehr zu. Nach der Operation, also nach Verlegung der relativ correctesten Augenstellung in die Mittellinie, wird nunmehr nach der einen Seite in divergirender, nach der anderen Seite in convergirender Richtung geschielt werden müssen. Nehmen wir beispielsweise ein linksseitiges convergirendes Schielen, in Folge einer vollständigen Paralyse des linksseitigen M. abducens, so werden beim Blick nach rechts die Gesichtslinien eine relativ correcte Stellung annehmen. Führt man das Gesichtsobject in die Mittellinie oder weiter nach links hinüber, so wird der Grad der schielenden Abweichung mehr und mehr zunehmen. Kann nun, durch operativen Eingriff, die Stellung des kranken Auges so verändert werden, dass das Schielen bei geradeaus gerichtetem Blick, möglichst wenig auffällig ist, so wird beim Blick nach links eine Convergenz, wenn auch geringeren Grades, bestehen bleiben, beim Blick nach rechts dagegen wird das kranke Auge nicht mehr hinreichend folgen können, seine Bewegung nach dieser Seite hin ist insufficient geworden, und demzufolge muss divergirendes Schielen entstehen.

Die hier erforderliche Operation ist die Vorlagerung des gelähmten Muskels. Die einfache Tenotomie seines Antagonisten (in dem gewählten Beispiele des M. rect. intern. oc. sin.) würde keine Correction herbeiführen, weil der gelähmte Muskel doch nicht im Stande ist, trotz der Durchschneidung des Antagonisten, den Augapfel zu sich herüber zu wenden. Wenn aber durch die einfache Tenotomie keine Verbesserung erreicht werden kann, so kann insofern eine gewisse Verschlimmerung dadurch herbeigeführt werden, als durch die Rücklagerung des gesunden Muskels nunmehr auch dessen Wirksamkeit vermindert und daher die Beweglichkeit des Augapfels nach beiden Seiten in lateraler Richtung beschränkt wird. — Es kann demnach nur die Vorlagerung des gelähmten Muskels in Verbindung mit der Rücklagerung seines Antagonisten den gewünschten kosmetischen Effect herbeiführen und es bleibt nur noch zu bemerken, dass man in alten und hochgradigen Fällen zuweilen auch hierdurch nicht einmal mehr im

Stande ist, die beabsichtigte Verbesserung in dem gewünschten Grade zu erreichen.

Ganz anders sind die operativen Heilideen, welche zur Geltung kommen, wenn es sich um Heilung solcher Schielfälle handelt, die aus geringgradigen Paresen irgend eines Augenmuskels hervorgegangen sind. Hier ist die kosmetische Entstellung so verschwindend, dass sie dem Laien jedenfalls vollkommen entgeht und dass sie zuweilen sogar vom Arzte nur nach sorgfältigster und mühsamster Untersuchung constatirt werden kann. Von einem durch die Operation zu erzielenden kosmetischen Effect kann also in solchem Falle keine Rede sein, ganz abgesehen davon, dass es dem Kranken meistens ziemlich leicht wird, durch eine etwas veränderte Kopfstellung die schielenden Blickrichtungen zu umgehen. Die quälenden Doppelbilder sind es, welche in solchem Falle den Kranken dazu treiben, die Hülfe des Arztes nachzusuchen. Zwar können diese Doppelbilder, ebenso wie das objectiv sichtbare Schielen, durch Vermeidung gewisser Blickrichtungen und durch entsprechende Kopfhaltung eliminirt werden. Allein gerade der beständige Zwang in der Kopfhaltung und die ängstliche Vermeidung derjenigen Blickrichtung, in welcher das Schielen und die Doppelbilder auftreten, versetzen den Kranken zuweilen in einen höchst peinlichen Zustand. Durch den Widerwillen gegen das Doppelsehen kann unter gewissen Umständen und in weniger hochgradigen Fällen, durch eigene Willensenergie, das Schielen sowohl wie die Doppelbilder, gewaltsam unterdrückt werden. Allein auch diese continuirliche Anstrengung versetzt den Kranken in eine Anspannung, die er nicht lange ertragen kann.

Es fragt sich nun, ob ein solcher Zustand, ganz oder theilweise, dauernd oder vorübergehend durch operatives Verfahren sich beseitigen lässt. — Hierbei ist zunächst Dasjenige zu berücksichtigen, was wir an früherer Stelle (S. 895) über Fusionsbreite und Fusionstendenz bemerkt haben. Je grösser die Fusionsbreite, je leichter und sicherer mithin, nahe neben einander stehende Doppelbilder im Dienste des Einfachsehens vereinigt werden können, um so leichter und um so vollkommener wird durch die Operation eine Heilung gelingen, weil wir in der vorhandenen Fusionsbreite einen wirksamen, unsere Heiltendenzen wesentlich unterstützenden Verbündeten finden. Je geringer die Fusionsbreite, um so sorgfältiger und genauer wird die Operation ausgeführt werden müssen, und um so unsicherer wird trotz aller Sorgfalt, der Endeffect der Operation ausfallen.

Bleiben wir bei dem vorerwähnten Beispiele stehen und nehmen wir an, dass der linksseitige Abducens, nicht vollkommen gelähmt, sondern nur in seiner normalen Wirksamkeit beeinträchtigt (paretisch) sei. Demnach wird in der rechten Gesichtsfeldhälfte einfach gesehen werden können; nach links hinüber werden aber, früher oder später — je nach der vorhandenen Fusionskraft — leicht oder weniger leicht zu verschmelzende Doppelbilder auftreten. Der Kranke kann diese Blickrichtung dadurch vermeiden, dass er den Kopf ein wenig nach links wendet; bei dieser Kopfhaltung muss er alle, bezüglich der Körperstellung in der Medianrichtung gelegenen Gegenstände, etwas seitlich (nach rechts blickend) betrachten. — Eine Rücklagerung des linksseitigen M. rect. internus würde, bei geringer Correction, eine verminderte Beweglichkeit des linken Augapfels in der lateralen Richtung nach links zur Folge haben. Es würde demnach das Bereich des Einfachsehens nach links hinüber zwar etwas erweitert, nach rechts dagegen würde die associirte Innervation des rechten M. rect. externus und des linken M. rect. internus in-

soweit gestört sein, als möglicher Weise auch hier Doppelbilder, und zwar gekreuzte Doppelbilder, auftreten könnten. Zweckmässiger ist es daher, unter diesen Verhältnissen den M. rect. intern. des gesunden Auges zurückzulagern und dadurch einen gewissen Grad von Insufficienz desselben herbeizuführen. Wir stellen dadurch das associirte Gleichgewicht des pathologisch insufficienten linksseitigen Externus mit dem artificiell insufficient gemachten rechtsseitigen Internus wieder her. Die Folge davon wird sein, dass die binoculäre Blickrichtung nach links zwar etwas eingeschränkt bleibt, dass aber nach dieser Seite hin keine Doppelbilder mehr auftreten. Nach rechts dagegen ist die Beweglichkeit im freiesten Umfange vorhanden. Um nun diese noch übrig bleibende Behinderung der Blickwendung nach links, bei unverhältnissmässig leichterer Blickwendung nach rechts, auszugleichen, ist es zweckmässig, auch die das Auge nach rechts hinüber wendenden Muskeln: Rect. intern. links, und Rect. extern. rechts, zu durchschneiden und zurückzulagern. Hierdurch wird die laterale Beweglichkeit nach beiden Seiten hin gleichmässig vertheilt und es erhält dieselbe die den Verhältnissen entsprechende grösstmöglichste Breite. Diese, wenn auch etwas complicirte, doch a priori schon einleuchtende operative Behandlungsweise, ist durch v. Graefe's Erfahrungen an zahlreichen Beispielen als richtig erprobt worden. von Graefe*) steht nicht an, auf seine Erfahrungen gestützt, das von ihm empfohlene Verfahren in folgender Weise zu formuliren: „Wenn einer der vier lateralen Augenmuskeln mit einem unheilbaren Lähmungs-Residuum behaftet und consecutives Schielen vorhanden ist, so schwächen wir zur Herstellung des Gleichgewichts die drei anderen Muskeln durch Rücklagerung."

Das Verfahren hat allerdings seine scheinbaren Nachtheile. Die dreifache Operation und der durch dieselbe hervorgerufene Beweglichkeitsdefect könnten wohl als solche geltend gemacht werden. Ueberdiess bezweckt es auch nicht, die vorhandene Lähmung, sondern nur die vorhandenen subjectiven Störungen, durch antagonistische Muskelschwächung zu beseitigen. Es ist daher nur da anwendbar, wo der vorhandene pathologische Beweglichkeitsdefect sehr klein ist; allerhöchstens etwa 2 Linien beträgt. — Bei grösseren Einschränkungen der Beweglichkeit muss stets die Muskelvorlagerung anstatt des hier beschriebenen Verfahrens gewählt werden. Bei kleinen Beweglichkeitsdefecten ist die neu hinzutretende operative Einschränkung so geringe, dass die Länge des ganzen Beweglichkeitsbogens nur etwa um 10 bis 15 Grad verkleinert wird. Die Operation muss übrigens, besonders deshalb weil es sich nur um kleine Correctionen handelt, weit sorgfältiger ausgeführt werden als die Rücklagerung bei concomitirendem Schielen, und zwar um so sorgfältiger — wie bereits bemerkt wurde — je geringer zugleich die Fusionsbreite. Eine gute Fusionskraft kommt dem etwaigen Zuviel oder Zuwenig bei der Operation in erfreulichster Weise zu Hülfe.

Von besonderem Interesse ist noch die Correction einer Diplopie mit übereinander stehenden Bildern. Hier muss die Correction durchschnittlich noch genauer vorgenommen werden, weil eine Tendenz, übereinander stehende Bilder zu verschmelzen, bekanntlich nicht existirt. Im Allgemeinen muss hier die Operation an dem gesunden Auge — genauer gesagt — es muss die Rücklagerung des dem gelähmten Muskel as-

*) Monatsblätter f. Augenheilkde. II. p. 8. 1864.

sociirten anderen Auges vorgenommen werden. Bei einer Lähmung des linksseitigen Rectus superior, welche die genügende Hebung der Blicklinie erschwert oder unmöglich macht, würde mithin durch eine entsprechende Rücklagerung des Rectus superior der anderen Seite das Auftreten von Doppelbildern, wenigstens in der unteren Hälfte des Gesichtsfeldes, beseitigt werden. Zugleich würde aber auch die mangelhafte Beweglichkeit nach oben, nunmehr auf beiden Seiten stattfinden. Dem erwünschten Erfolge dieses Verfahrens tritt besonders die sehr geringe, oder fast gar nicht vorhandene, willkürliche Elevationsschwankung entgegen. Durch die continuirlichen Anstrengungen des Patienten an der Grenze der Diplopie einfach zu sehen, kann aber eine, durch Uebung pathologisch gesteigerte Fähigkeit, übereinander stehende Doppelbilder zur Vereinigung zu bringen, in eminenter Weise zu Stande kommen. Während das normale Auge kaum im Stande ist, prismatische Höhendifferenzen von 2 bis 3 Grad auszugleichen, so kann, unter pathologischen Verhältnissen, diese Fähigkeit sich bis zur Ueberwindung von 8 gradigen Prismen steigern. — Ein zweiter Umstand, welcher den gewünschten Erfolg der Operation begünstigt, besteht nach von Graefe's Erfahrungen darin, „dass für die Rücklagerung des Superior und Inferior die Insufficienzen im Verhältniss zu der Correction umfangreicher ausfallen als für die lateralen Augenmuskeln." — Endlich kommen die weit einfacheren Muskel-Combinationen dem Erfolge der Operation sehr zu Hülfe. Hier handelt es sich ja immer nur um associirte Bewegungen, während bei den lateralen Augenmuskeln die Rücksicht auf die accommodative Convergenzstellung vorwiegt.

Bei der Tenotomie des M. rectus superior oder inferior ist ausser der Correction in der Höhenrichtung auch noch der Seitenabstand und die Schieflage der Doppelbilder zu berücksichtigen. — Offenbar wird durch Rücklagerung eines der beiden genannten Muskel, eine etwa bestehende Divergenz noch vergrössert, der Abstand gekreuzter Doppelbilder mithin erweitert. Im umgekehrten Falle, bei vorher bestehender pathologischer Convergenz und bei vorhandenen gleichnamigen Doppelbildern, würde die Rücklagerung des Superior oder Inferior, neben der Ausgleichung der Höhendifferenz, auf den seitlichen Abstand der Doppelbilder günstig influiren. Hierbei ist noch zu bemerken, dass die Tendenz der lateralen Verschmelzung der Doppelbilder, so lange gleichzeitig noch eine Höhendifferenz besteht, fast vollkommen aufgehoben ist. Ist die Höhendifferenz aber durch die Operation in correcter Weise ausgeglichen, und ist im Uebrigen die Fusionskraft nicht allzuschwach, so wird der etwa übrig bleibende seitliche Abstand der Doppelbilder nunmehr leicht ausgeglichen werden können. Im schlimmsten Falle müsste eine Ausgleichung angestrebt werden, durch eine entsprechende Operation an den lateralen Augenmuskeln.

Die Schiefheit der Doppelbilder, bei vorhandener Ausgleichung des Höhen- und Seitenabstandes, tritt wohl selten oder nie so störend hervor, dass sie für sich einer Abhülfe bedürfte. In der Regel reicht in solchem Falle die Fusionskraft wohl aus um die schräg stehenden Bilder zur Congruenz zu bringen. Eine zu diesem oder zu anderen Zwecken vorzunehmende Tenotomie der Mm. obliqui verwirft v. Graefe auf das Bestimmteste.

Die Technik des Operationsverfahrens bei der Durchschneidung des M. rectus superior oder inferior ist, abgesehen von der verschiedenen Insertionsstelle des Muskels, in keiner Beziehung verschieden von derjenigen bei Tenotomie der lateralen Augenmuskeln; nur bleibt zu beachten, dass

die Wirkung im Allgemeinen eine ausgiebigere ist, dass daher zur Hülfe der richtigen Dosirung die Sutur benutzt werden muss, und dass die partielle Tenotomie, welche bei den lateralen Augenmuskeln ausser Gebrauch gekommen, bei den beiden die Elevation der Blicklinie beherrschenden Muskeln, unter Umständen noch beizubehalten ist. Ferner ist noch zu beachten, dass die Correction und die Insufficienz, unmittelbar nach der Operation ihr Maximum noch nicht erreichen, dass dieses vielmehr erst nach 12 bis 24 Stunden eintritt, um nach einigen Tagen allmälig in das Abnahme-Stadium überzugehen. — Endlich ist es nicht unwichtig, darauf aufmerksam zu machen, dass durch die Tenotomie des oberen oder unteren geraden Augenmuskels die Lidspalte erweitert wird, und zwar durch eine stärkere Hebung des oberen Lides, nach Tenotomie des M. rectus superior, und durch eine vermehrte Senkung des unteren Lides, nach Durchschneidung des M. rectus inferior. Die Ungleichheiten, welche hieraus entstehen, beziehen sich begreiflicherweise auch auf den scheinbaren Stand der Hornhaut innerhalb der Lidspalte; diese Unterschiede werden von Laien bekanntlich sehr beachtet und mit schielenden Ablenkungen oder Vergrösserungen des Augapfels sehr häufig verwechselt.

Behandlung des Schielens durch Uebung im binoculären Einfachsehen. — Das vollkommenste Ziel, welches bei vorhandenem Schielen, sei es durch eine Operation, sei es durch anderweitige Behandlung erreicht werden kann, ist die Wiederherstellung des binoculären Einfachsehens. Als unerlässliche Bedingung zur Erreichung dieses Ziels ist selbstverständlich ein hinreichender Grad noch vorhandener Sehschärfe beider Augen erforderlich. Durch die Tenotomie wird nämlich nur die Möglichkeit einer binoculären Fixation wieder hergestellt; dieselbe kann aber dadurch noch nicht unmittelbar erreicht werden, denn es gehört dazu noch — wie wir weiter oben schon angeführt haben — die Beseitigung, oder wenigstens die Correction der das Schielen hervorrufenden ursächlichen Fehler, wenn dieselben überhaupt auffindlich und corrigirbar sind. — Wenn aber das Problem der Heilung als eine Wiederherstellung des gestörten Muskel-Gleichgewichtes betrachtet wird, so lässt sich anscheinend, dasselbe Ziel auch durch zweckmässig eingerichtete Muskelübungen und durch Kräftigung des schwächeren Muskels erreichen. Wir besitzen aber in dem sogen. Widerwillen gegen das Doppeltsehen ein unschätzbares Mittel, um diese Muskelübungen ins Werk zu setzen. Nahe bei einander stehende Doppelbilder werden nämlich, im Dienste des Einfachsehens, oder durch den sogen. Widerwillen gegen das Doppeltsehen, selbst bei einseitig geschwächter Innervation, zu einem einfachen Combinationsbilde vereinigt. Wenn es also gelingt, etwa durch Hülfe prismatischer Vorrichtungen, die Doppelbilder bis an die Grenzen der Fusionsbreite heranzubringen, so wird dies unter Umständen ausreichen, um den bezüglichen Muskeln den nöthigen Impuls zur völligen Verschmelzung beider Bilder zu geben. Bei paralytischem Schielen tritt aber das Doppeltsehen sehr leicht hervor, ja die Doppelbilder können den Patienten sogar äusserst lästig werden. Man hat daher das Tragen prismatischer Brillen ganz besonders bei paralytischem Schielen empfohlen, wie wir an früherer Stelle (S. 897 und 901) bereits ausführlicher angeführt haben. Das Mittel ist jedoch insofern unvollkommen, als der Schielwinkel bei paralytischem Schielen nicht constant ist, sondern, nach der Wirkungsrichtung des gelähmten Muskels hin, immer grösser und grösser wird. Daher wäre, strenge genommen, für jede seitliche Blickrichtung ein anderer prismatischer Kantenwinkel erforderlich. Andererseits kann aber bei Betrachtung ein und desselben Fixationspunktes, die Augapfel-

stellung durch eine Kopfdrehung sehr leicht relativ verändert werden, und damit kann zugleich die Absicht der Muskelübung vollkommen vereitelt werden. Das einfache Tragenlassen prismatischer Brillen, wenn es nicht mit entsprechenden Uebungen der Blickrichtung verbunden wird, bleibt also ganz ohne Einfluss auf den vorhandenen paretischen Zustand des kranken Muskels.

Anders verhält es sich bei dem concomitirenden Schielen. Bei diesem werden die Kranken selten oder niemals durch Doppelbilder gestört, ja es hält zuweilen ausserordentlich schwer, die durch die falsche Fixationsstellung ideell bedingten Doppelbilder, auch reell zur Wahrnehmung zu bringen. In einer verhältnissmässig sehr geringen Zahl von Fällen lässt es sich anamnestisch gar nicht einmal feststellen, ob Doppeltsehen überhaupt jemals vorhanden gewesen ist. Unter solchen Verhältnissen bleibt dann der Gebrauch von Prismen vollkommen nutzlos, obwohl, durch die gleichbleibende Grösse des Schielwinkels bei concomitirendem Schielen, ein und derselbe prismatische Winkel alle Blickrichtungen in gleicher Vollkommenheit corrigiren müsste.

Der Gedanke, das Stereoskop für Uebungen in der richtigen binoculären Fixation zu benutzen, lag sehr nahe, und ist von Anderen bereits angeregt worden; Javal gebührt aber das Verdienst, sich mit der Vervollkommnung dieser Behandlungsmethode ausführlich beschäftigt zu haben.

Bei den stereoskopischen Uebungen kommt es zunächst darauf an, dass mit beiden Augen gesehen wird, dass also nicht, wie man sich auszudrücken pflegt, das Bild des schielenden Auges unterdrückt wird. Zweitens kommt es darauf an, dass die beiden Bilder unter irgend einer Convergenzstellung zur Verschmelzung gebracht, und dass sie dann, durch successive Veränderung ihrer Lage, schliesslich in die der richtigen Convergenzstellung der Augen entsprechende Lage übergeführt werden. — Um sicher zu sein, dass beim stereoskopischen Sehen beide Augen betheiligt sind, befestigte Javal in jeder Hälfte des Bildes eine verschiedenfarbige und nicht in derselben horizontalen Richtung gelegene Marke. Wurden nun beide über einander stehende Marken gleichzeitig bemerkt, so musste offenbar binoculäres Sehen stattfinden. Als einfachstes Object benutzte Javal zwei weisse Oblaten, von welchen die eine mit dem rechten, die andere mit dem linken Auge betrachtet wurde; vertical über der einen wurde eine blaue, und vertical unter der anderen eine rothe Oblate befestigt. Wenn bei stereoskopischer Betrachtung dieser einfachen Figur, drei vertical über einander stehende Punkte, von denen der mittlere weiss, der obere und untere aber blau und roth waren, gesehen wurden, so waren offenbar am Sehakte, beide Augen betheiligt. Fehlt das Bild der einen oder der anderen farbigen Oblate, dann ist in solchem Falle offenbar nur das eine Auge am Sehakte betheiligt. Durch entsprechende Annäherung oder Entfernung der beiden, in dem stereoskopischen Apparat befindlichen Gesichtsobjecte, wird nun diejenige Distanz ausfindig gemacht, in welcher die beiden weissen Oblaten zu einem Combinationsbilde vereinigt, d. h. also diejenige Distanz, in welcher auch die beiden farbigen Oblaten gleichzeitig gesehen werden können. Demnächst muss, durch Fortsetzung solcher stereoskopischen Uebungen, die Augenstellung schliesslich dahin gebracht werden, dass die Verschmelzung, bei richtiger Convergenzstellung der Gesichtslinien erzielt wird. Ueber die durch diese Behandlungsweise erzielten Besserungen und Heilungen sind bis jetzt nur einzelne Beispiele bekannt geworden. Es lässt sich daher über die allgemeine Anwendbarkeit der Methode noch nichts

Zuverlässiges angeben, gewiss ist es jedoch, dass durch dieselbe, sowohl für sich, als nach vorausgegangener Tenotomie, in einigen Fällen sehr günstige Erfolge erzielt worden sind.

Die Ausführbarkeit dieser Methode stösst indessen bei concomitirendem Schielen mitunter auf nicht geringe Schwierigkeiten. Zunächst gelingt es gewöhnlich erst nach langen vergeblichen Versuchen, die vorhandenen Doppelbilder zur Wahrnehmung zu bringen. Fast immer ist es nothwendig, mit Hülfe farbiger Gläser die Bilder zu differenziren, und die Prüfung auf grosse Distanzen, von circa 20 Fuss, anzustellen. Gelingt es aber auch, Doppelbilder zur Wahrnehmung zu bringen, so ist, wie Schweigger*) ausführlich hervorgehoben hat, die Localisation derselben eine äusserst unsichere. Die Doppelbilder werden bald als gleichnamig, bald als gekreuzt bezeichnet und der scheinbare laterale Abstand derselben widerspricht oft den Gesetzen der Diplopie bezüglich der Stellung der Gesichtslinien vollkommen. Bei hochgradiger Convergenz wird z. B. der Abstand der Doppelbilder bei 20 Fuss Entfernung auf eine Hand breit taxirt u. s. w. Durch Hülfe prismatischer Gläser erhält man gleichfalls Beobachtungsresultate, welche allen, bei den Paralysen so genau übereinstimmenden, Projectionsgesetzen widersprechen. Bei concomitirendem Schielen findet demnach eine unrichtige Projection statt, die überdies noch das Eigenthümliche zu haben scheint, dass sie grossen Schwankungen und subjectiven Veränderlichkeiten unterworfen ist.

Es bleibt noch zu bemerken, dass bei convergirendem concomitirendem Schielen von etwa 2 bis 3 Linien, das Bild des fixirten Punktes ungefähr auf die Papille des Sehnerven fällt und daher gar nicht zur Perception gelangt. Dadurch ist es erklärlich, dass bei Anwendung von Prismen, welche das Bild auf eine benachbarte Stelle werfen, zuweilen sehr deutliche Doppelbilder hervorgerufen werden können, während es ohne Prismen und etwa nur mit Hülfe farbiger Gläser durchaus nicht gelingen will, Doppelbilder zur Wahrnehmung zu bringen.

Es ist begreiflich, dass solche Verhältnisse die binoculären Uebungen mit dem Stereoskope ausserordentlich erschweren, ja zuweilen fast unmöglich machen. Nichts desto weniger ist es sehr zu empfehlen, sei es vor der Operation, sei es nach derselben, die Uebungen im stereoskopischen Sehen als Hülfsmittel zur Herbeiführung einer richtigen Fixation regelmässig zu benutzen. — Die Wahl der stereoskopischen Bilder lässt sich auf mannigfachste Art variiren; es kommt nur darauf an, dass jedes der beiden Bilder mit einer besonderen Marke versehen ist, welche im Combinationsbilde wieder erscheint. Hierdurch überzeugt man sich von dem Zustandekommen des binoculären Sehaktes; es ist ferner nöthig, dass die beiden stereoskopischen Bilder in lateraler Richtung gegen einander beweglich sind, wodurch man die Convergenzstellung der Augen beliebig verändern und reguliren kann.

Nystagmus.

Man versteht unter Nystagmus, eine Art unwillkührlich ununterbrochen pendelnder Bewegung des Augapfels, welche den ruhigen Fixationsact vollständig unmöglich macht.

Die Erscheinung hat grosse Aehnlichkeit mit jener zitternden Bewegung, welche an allen Muskeln beobachtet wird, wenn sie bis nahe

*) Mon.-Bl. f. Augenheilk. V. p. 1 u. f. 1867.

an die Gränze ihrer Leistungsfähigkeit geführt werden. Es fragt sich nur, ob diese Erklärung für die räthselhaft unsteten Bewegungen des Augapfels, welche man mit dem Namen Nystagmus bezeichnet hat, ebenfalls zulässig ist. — Hierüber sind mannigfach verschiedene Ansichten ausgesprochen worden.

Böhm*), der sich ganz besonders eifrig mit dieser Frage beschäftigt hat, kommt zu der Ansicht, dass der Nystagmus eine dem convergirenden Schielen sehr verwandte Krankheit sei. Böhm glaubt nämlich, dass bei Nystagmus der M. rectus internus des besser sehenden Auges verkürzt, und dem entsprechend sein Antagonist ausgedehnt, verlängert und kraftlos ist, ähnlich wie bei convergirendem Schielen der verkürzte Muskel dem schlechter sehenden Auge angehört. Soll unter dieser Bedingung ein in der Mittellinie gelegenes Object fixirt werden, so wird hierdurch dem fixirenden Auge eine verhältnissmässig schwer zu erfüllende Aufgabe auferlegt. Der bezügliche Muskel, welcher diese Augenstellung zu bewirken hat und dauernd erhalten soll, steht hier an der Gränze seiner Leistungsfähigkeit und geräth demzufolge in die bekannte zitternde Bewegung überangestrengter Muskelthätigkeit. Im Dienste des Einfachsehens und unter dem Zwange associirter Mitbewegung sieht sich das andere Auge genöthigt — möge es an dem Fixationsacte Theil nehmen oder nicht — die oscillirenden Bewegungen mitzumachen. Dieser Auffassung gemäss müssten die zitternden Bewegungen aufhören, wenn man den Gegenstand in diejenige Richtung bringt, welche, der präsumtiven Muskelverkürzung entsprechend, am leichtesten zu erreichen ist. In der That lässt sich in der Regel bemerken, dass bei einer gewissen Blickrichtung und in einer gewissen Blickferne der Nystagmus aufhört oder doch merklich geringer wird.

Diese etwas künstliche Anschauungsweise ist von anderen Autoren theils bestätigt (Stellwag), theils aber auch lebhaft bekämpft worden; indessen muss eingeräumt werden, dass eine bessere Erklärung der Erscheinungen bis jetzt noch nicht gegeben worden ist. Ohne den Böhm'schen Ansichten in ihrem feineren Detail beitreten zu können, sind wir der Hauptsache nach, und wenigstens insofern mit ihm einverstanden, als wir den Ursprung des Uebels gleichfalls in gewissen Behinderungen der freien Muskelthätigkeit suchen. Ob diese Behinderungen aber auf Verkürzung eines oder mehrerer Augenmuskeln beruhen, oder ob sie durch Atrophie derselben oder durch mangelhafte Innervation oder durch anderweitige Thätigkeitsstörung bedingt sind, darüber mag in jedem concreten Falle die Beantwortung anders ausfallen. Im Wesentlichen bleibt aber das Sachverhältniss insofern dasselbe als einer oder mehrere Augenmuskeln zu schwach sind um gewisse Augenstellungen dauernd festhalten zu können. Nur da wo die Sehkraft völlig erloschen ist, muss diese Auffassung als unzureichend erscheinen, wenn man nicht auf den Zustand vor der völligen Erblindung zurückgreifen und eine Fortdauer dieses früheren Zustandes bezüglich des Nystagmus annehmen will.

Die von Böhm urgirte Thatsache, dass der Nystagmus in gewissen Richtungen und Entfernungen im Gesichtsfelde aufhört, scheint, wenigstens für eine sehr grosse Zahl von Fällen, richtig zu sein. Man findet durchaus nicht selten, dass die Schnelligkeit und Excursionsgrösse der pendelnden Augenschwingungen nach gewissen Blickrichtungen entschie-

*) Ueber Nystagmus und dessen Heilung. Berlin 1857.

den zu-, nach entgegengesetzter Richtung hin ebenso entschieden abnimmt, wenn auch die Schwankungen nicht immer ganz aufhören. Man findet ferner durchaus nicht selten, dass Nystagmuskranke instinktmässig den Kopf nach einer Seite, z. B. nach rechts, hinüberwenden, und dass sie dann die genau zu betrachtenden Gegenstände nach der entgegengesetzten linken Seite hinüberhalten. Bei dieser Kopf- und Objecthaltung sehen sie am besten. Betrachtet man bei ebenderselben Haltung das Auge genauer, so findet sich, dass der Nystagmus unter diesen Verhältnissen sein Minimum erreicht; führt man den Gegenstand in die entgegengesetzte Richtung, so kann man deutlich bemerken, dass dann die Schnelligkeit und Schwankungsbreite der Bewegung zunimmt. Böhm hat noch besonders und ganz ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, dass es nicht die Richtung allein sei, auf die es ankommt, dass vielmehr auch die Entfernung von Wichtigkeit ist, dass also die Schwankungen sich vergrössern oder verkleinern, je nachdem die Muskelkräfte auch für die accommodativen Augenstellungen in Anspruch genommen werden.

Die Schnelligkeit und die Breite der Excursionen der pendelnden Bewegungen des Augapfels scheint aber auch abhängig zu sein von gewissen Reizen, die theils den Sehakt, theils das Gemüthsleben afficiren. Bei vermehrter Helligkeit werden die Nystagmus-Schwankungen in der Regel vermehrt. Ausgenommen davon sind selbsverständlich diejenigen Fälle, in denen das Sehvermögen bereits vollständig zu Grunde gegangen ist. Dieser Behauptung widerstreiten allerdings die Beobachtungen von Nakonz*), welcher unter 26 Fällen nur einmal vermehrte oscillirende Bewegungen bei vermehrter Lichthelle beobachtet haben will. Derselbe Verfasser lässt auch die Frage unentschieden, ob psychische Aufregungen — ähnlich wie es bei Strabismus nicht selten der Fall ist — eine Vermehrung der Zitterbewegung hervorrufen. In den von ihm beobachteten Fällen waren die Patienten zu wenig intelligent, um zur Beantwortung dieser Frage dienen zu können. Uebereinstimmend versichern aber alle Autoren, dass während des Schlafes der Nystagmus aufhört.

In der grösseren Hälfte der Fälle sind die oscillirenden Bewegungen durch die lateralen Augenmuskeln bedingt. Es sind demnach Schwankungen, die in der Horizontalebene hin und her gehen. In weit selteneren Fällen kommen auch Pendelbewegungen in anderen Richtungen vor, ohne besonderes Vorwiegen eines antagonistischen Muskelpaares; man hat selbst rotirende Nystagmus Schwingungen gesehen, die auf eine Theilnahme der schrägen Augenmuskeln hindeuten, und endlich kommen auch Pendelschwingungen in vertikaler Richtung vor.

Auf der Oberfläche des Augapfels gemessen, beträgt deren Excursion zuweilen kaum eine Linie. In der Minute finden etwa 50 bis 60 Pendelbewegungen statt.

Vollkommen scharfsehende Augen leiden niemals an Nystagmus; die wenigen entgegenstehenden Beobachtungen haben uns nicht ganz vom Gegentheil überzeugen können. — Es gehört also zur Entstehung des Nystagmus ein gewisser, vielleicht nicht immer sehr hoher, Grad von Amblyopie. In anderen Fällen ist die Amblyopie sehr hochgradig. Bekanntlich bemerkt man durchaus nicht selten, dass vollkommen erblin-

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. V. Abth. 1. p. 46. Berlin 1859.

dete Augen, zumal wenn sie in früher Jugend zu Grunde gegangen sind, an Nystagmus leiden. Nystagmuskranke sind meistens pigmentarm; sie haben meistens blonde Haare und eine blaue oder doch blassfarbige Iris. Bei den Albinos, bei denen das Pigment im Inneren des Auges fehlt, kommt Nystagmus regelmässig vor. Wir haben noch nie einen Albino gesehen, der nicht, wenn auch nur in geringem Grade, an Nystagmus gelitten hätte.

Das zahlreichste Contingent zu den Nystagmus-Kranken wird durch vorausgegangene Blennorrhoe der Neugebornen geliefert. Wenn solche Blennorrhoeen mit Perforation der Hornhaut, mit Kapseltrübungen, oder, allgemeiner ausgedrückt, mit beträchtlicher Herabsetzung der Sehschärfe endigen, so pflegt sehr gewöhnlicher Weise sich dieser Zustand mit Nystagmus zu verbinden.

Ob der Nystagmus angeboren vorkomme oder ob er sich erst in späteren Jahren entwickelt. darüber sind die Ansichten nicht vollkommen übereinstimmend. Nach Böhm's Beobachtungen scheint es, als ob Nystagmus schon in völliger Entwickelung zur Welt gebracht werden könne; mithin als ein angeborenes, ja selbst als ein angeerbtes Uebel betrachtet werden dürfe. Wecker*) sah bei einem Kinde im Alter von 3 Monaten schon einen vollständig entwickelten Nystagmus, welcher, nach Angabe der Eltern, seit der Geburt bestanden hatte. Ohne die Richtigkeit dieser Beobachtung in Abrede stellen zu wollen, sind wir doch geneigt das Uebel als vom Sehakte abhängig zu betrachten, und glauben daher, dass dessen erste Entstehung meistentheils in die allerfrüheste Kindheit, oder doch in diejenige Zeit des Lebens falle, in welcher die ersten Uebungen im Sehen beginnen. Wir glauben auch, dass die Krankheit fast ausnahmslos nur in dieser frühesten Lebensperiode entsteht; wir haben selbst wenigstens niemals Gelegenheit gehabt, deren Entstehung in einer späteren Zeit zu beobachten, obwohl einige Autoren auch hiervon einzelne Beispiele anführen.

Es könnte — bei oberflächlicher Beurtheilung der Sachlage — so scheinen, als ob bei diesen oscillatorischen Bewegungen des Augapfels ein ruhiges Sehen der Gegenstände unmöglich sei. Man könnte sich nämlich denken, dass die ewig wechselnden Netzhaut-Eindrücke die Vorstellung einer entsprechend ununterbrochenen Bewegung der gesehenen Gegenstände hervorrufen müsste. Die Kranken beklagen sich aber niemals über eine ähnliche Erscheinung; sie werden vielmehr durch dieses Muskelzittern anscheinend nicht im Mindesten gestört und sehen gerade so gut, wie es die übrige Beschaffenheit ihres Sehapparates gestattet. In manchen Fällen haben die Kranken wohl eine Art von Bewusstsein über den abnormen Bewegungszustand ihrer Augen; in anderen Fällen wollen sie dagegen nicht das Mindeste davon empfinden. Auch von physiologischer Seite neigen wir uns der Ansicht zu, dass die oscillirenden Bewegungen des Augapfels den Sehakt nicht im Mindesten beeinträchtigen. Unsere Augen sind bekanntlich auch im gesunden Zustande in beständiger Bewegung. Wenn also durch die Augenbewegung eine scheinbare Bewegung der betrachteten Gegenstände hervorgerufen werden könnte, so müssten wir offenbar auch alle Dinge stets in Bewegung sehen. Die Bedingung, unter welcher wir unbewegte Gegenstände unbewegt sehen, beruht vielmehr darauf, dass, bei derselben Augenstellung oder bei derselben Blickrichtung, alle Mal genau dieselben Netzhaut-Elemente von den einzelnen

*) Traité des maladies des yeux. Tom. II. p. 478. Paris 1867.

Bildpunkten des unbewegten Gegenstandes wieder getroffen werden. Möge das Auge hinblicken, wohin es will, so wird der ruhende Gegenstand stets in Ruhe erscheinen, wenn das Bild dieses Gegenstandes sich genau an derselben Netzhautstelle des wieder hinblickenden Auges abbildet. Nun ist aber kein Grund vorhanden zu der Annahme, dass es sich bei Nystagmuskranken anders verhalte. Ahmen wir das Nystagmuszittern nach, so gut wie dies unter physiologischen Bedingungen möglich ist, so werden wir nie eine Spur scheinbarer Unruhe der Gegenstände wahrnehmen; es ist demnach, eine solche Störung des Sehens auch dann nicht vorauszusetzen, wenn die oscillatorischen Bewegungen pathologisch noch schneller ausgeführt werden als wir sie auszuführen im Stande sind.

Besonders merkwürdig sind noch die Fälle von Kopf-Nystagmus, von denen Stellwag und Böhm einige Beispiele anführen. Es soll nämlich vorkommen, dass Nystagmus-Patienten ganz ähnliche, zitternde Bewegungen um die Verticalaxe mit dem Kopfe ausführen, wie mit den Augen, so jedoch, dass erstere den Augenbewegungen vollkommen entgegengesetzt sind, und dass die Gesichtslinie mithin in vollkommener Ruhe zu bleiben scheint. Bei gegenseitiger Pupillen-Fixation konnte Stellwag*) an einem solchen Kranken nicht die mindeste Bewegung bemerken; wurde dagegen der Kopf des Patienten durch eine geeignete Vorrichtung immobilisirt, so erschien sogleich ein überaus excursiver oscillatorischer Nystagmus. Merkwürdig ist es, dass Nystagmus auch einseitig vorkommen kann. Mettenheimer**) theilt einen solchen Fall mit, und Jüngken scheint sogar den einseitigen Nystagmus nicht einmal für etwas ganz ungewöhnliches zu halten. Wir hatten selbst einmal Gelegenheit eine junge Patientin mit einseitigem Nystagmus und vertical oscillirenden Augenbewegungen zu beobachten.

Behandlung. Nach der Böhm'schen Auffassung muss der Nystagmus durch Tenotomie und Rücklagerung des dem besser sehenden Auge angehörenden M. rectus internus beseitigt werden können. Wir wüssten jedoch, ausser Böhm, keine andere Autorität für den Nutzen dieser Operationsmethode anzuführen. Ruete, der schon in früherer Zeit die Tenotomie vielfach gegen diese Affection versuchte, hat sich von dem gerühmten Erfolge nicht überzeugen können und hat nur in einzelnen Fällen geringe Verbesserungen dadurch erzielt. Interessant ist eine hierher gehörige Beobachtung von Wecker, welcher, nach der linksseitigen Tenotomie des M. rectus internus, bei einem 7jährigen Mädchen mit concomitirendem alternirenden Schielen, einen sogen. Nystagmus rotatorius entstehen sah. Derselbe verlor sich nach 5 Tagen und entstand nach der Tenotomie des anderen Auges abermals, um sich ebenso schnell wieder zu verlieren.

Andere Behandlungsweisen des Nystagmus sind unsers Wissens nicht in Vorschlag gebracht worden; wir halten auch eine directe Behandlung insofern für überflüssig, als wir anzunehmen geneigt sind, dass durch eine eventuelle Beseitigung des Nystagmus, eine wesentliche Besserung des Sehaktes doch nicht erzielt werden kann. Die anderweitigen gleichzeitig etwa vorhandenen Sehstörungen werden vielmehr die Angriffspunkte der Therapie bilden müssen und dürfen insofern vielleicht in Bezug auf den Nystagmus als erfolgreiche Angriffspunkte betrachtet werden, als man

*) Die Ophthalmologie vom naturwissenschaftlichen Standpunkte. Bd. II. p. 1319. Anm. 204. Erlangen 1858.

**) Memorabilien von Fr. Betz. Jahrg. IX. (1864). 9. p. 203.

in einzelnen Fällen die Abnahme, ja sogar das gänzliche Verschwinden des Nystagmus in einer späteren Lebenszeit beobachtet hat, wo in frühester Jugend ein deutlich ausgesprochener Nystagmus vorhanden gewesen war. Mettenheimer hat beispielsweise einen Fall mitgetheilt, wo bei einem Kinde, unter nahrhafter Diät und frischer Luft, das Leiden sich binnen $1^1/_2$ Jahren verlor, nachdem es fast ebenso lange und seit den ersten Lebensmonaten bestanden hatte. Aehnliche Fälle finden sich in der Literatur noch mehrere verzeichnet; doch fehlt es meistens an genaueren Angaben, aus denen man allgemeingültige therapeutische Rückschlüsse zu machen berechtigt wäre.

Muskelkrampf mit Deviation der Augen nach Cerebralapoplexieen.

Einen eigenthümlichen Krampf der Augenmuskeln beobachtet man nicht so ganz selten bei halbseitigen Lähmungen, in Folge von Cerebralapoplexie. — Kürzere oder längere Zeit nach einem apoplektischen Anfalle bemerkt man nämlich zuweilen eine krampfhafte Drehung des Kopfes und zugleich eine krampfhafte Wendung der Augenaxen nach der der gelähmten Seite entgegengesetzten Richtung. Die Bewegung der Augen ist conjugirt, d. h. beide Augen wenden sich nach derselben Richtung hin, und zuweilen, wenn nicht immer, ist sie nystagmusartig oscillirend, gleichsam als ob es den Muskeln an Kraft fehle, diese ungewöhnliche Augenstellung unverändert zu erhalten. Das Bewusstsein ist dabei gewöhnlich, jedoch nicht immer, aufgehoben. Im letzteren Falle gelingt es den Patienten zuweilen, die Gesichtslinien mit Anstrengung bis in die Mittellinie, ja selbst noch etwas über die Mittellinie hinaus zu bewegen; sehr selten sind sie aber im Stande die Augen ganz nach der gelähmten Seite hinüberzuwenden.

Von einer Muskellähmung, nämlich von einer Lähmung des M. abducens der paralysirten und des M. rect. internus der nicht paralysirten Seite, kann bei den hierhergehörigen Fällen wohl schwerlich die Rede sein; denn abgesehen von der gewöhnlich noch vorhandenen, wenn auch erschwerten Beweglichkeit nach der entgegengesetzten Richtung, wäre der Zusammenhang einer so complicirten Lähmung der Augenmuskelnerven durch eine einseitige Gehirnapoplexie, schwer erklärbar. Man hat diese Erscheinung — und wohl nicht ganz unrichtig — mit den sogen. Manègebewegungen verglichen, welche nach halbseitiger Verletzung gewisser Gehirntheile bei Thieren beobachtet werden; allein auch diese drehenden Körperbewegungen warten noch immer auf eine befriedigende Erklärung.

Die Erscheinung ist übrigens gewöhnlich nur von kurzer Dauer, weshalb sie vielleicht für seltener gehalten wird als sie in Wirklichkeit sein mag. Nach wenigen Stunden, spätestens nach einigen Tagen, wenn die Erkrankung nicht mit dem Tode endigt, pflegt diese Kopf- und Augenverdrehung von selbst zu verschwinden. In einem Falle (Broadbent) wurde sie 22 Tage lang beobachtet.

Aufmerksam gemacht durch Dr. Vulpian hat Prévost*) im Jahre 1865 eine Note über die Deviation der Augen bei Hemiplégie veröffentlicht und hat in einer kleinen Reihe ihm zur Beobachtung gekommener (7) Fälle mit lethalem Ausgange, stets eine Erweichung des Corp. striatum

*) Gaz. hébdom. Nr. 41. (13. Oct.) 1865.

gefunden; er ist daher nicht abgeneigt diese Erweichung als Ursache des Uebels zu betrachten. Er glaubte damals aber, dass dieses Symptom nur im Beginne des apoplektischen Anfalles beobachtet werde und gewöhnlich nach wenigen Tagen verschwinde. In einem später beobachteten Falle von progressiver Hemiplegie zeigte sich jedoch die Deviation erst etwa am 8. Tage nach der Aufnahme, und war nach 18 Tagen, wenn auch weniger bedeutend, doch noch immer bemerkbar. Prévost glaubt annehmen zu dürfen, dass sich in diesem Falle, im weiteren Verlaufe der Krankeit die Hämorrhagie oder die Gehirnerweichung bis zu den Irradiationen der Pedunkel des Gehirn's erstreckt habe.

Die Deviation der Augen bei Hemiplegie, auf welche Prévost die Aufmerksamkeit zuerst hingelenkt hat, ist von verschiedenen, besonders englischen Autoren (Humphry, Lockhart-Clarke, Hughlings Jackson, Reynolds u. And.) beobachtet und bestätigt worden. Reynolds*) beschreibt einen Fall von linksseitiger chronischer Hemiplegie, in welchem, erst wenige Tage vor dem Tode, vermuthlich als Folge erneuter Blutergiessung, eine hochgradige Deviation nach der nicht gelähmten Seite hin hervortrat. — J. Lockhart Clarke**), bemerkt, dass bei Hemiplegie zuweilen nicht nur eine Ablenkung der Augen nach der der gelähmten entgegengesetzten Seite stattfinde, dass von ihm auch schon eine Unfähigkeit die Augen nach der gelähmten Seite hinzuwenden, beobachtet worden sei. — Auch Broadbent***) hat einen hierhergehörigen Fall publicirt.

Blepharospasmus.

Blepharospasmus ist eine krampfhafte Zusammenziehung des Musc. orbicularis, mithin eine krampfhaft-andauernde Lidverschliessung.

Wenn auch dieser Zustand im Allgemeinen nicht als ein für sich bestehendes Uebel betrachtet werden darf, so kommen doch Fälle vor, in denen wir die entfernteren Ursachen nicht auffinden können.

In solchem Falle erhält die krampfhafte Zusammenziehung der Augenlider, welche im Grunde genommen nur ein Symptom anderweitiger Erkrankung ist, die Bedeutung eines selbständigen Uebels.

Symptome. Da die Lider einem gemeinschaftlichen Impulse zu folgen pflegen, so ist der Lidkrampf fast immer doppelseitig, auch wenn die Ursache nur von einem Auge ausgeht. Ein hochgradiger Lidkrampf

*) The Lancet Nr. 11, 12 und 16. 1866.

**) The Lancet Nr. 20. 1866. Eine 70jährige Pat. war linksseitig gelähmt mit gleichzeitigem Verlust des Bewusstseins. Die Lähmung, welche anfänglich unvollkommen war, nahm zu, während das Sensorium allmählig freier wurde. Am 3. Tage nach dem Anfalle bemerkte Verf., dass die Augen der Pat. beständig etwas nach rechts gewendet waren, dass sie dieselben auf Geheiss zwar noch weiter nach rechts wenden konnte, dass sie aber, ohne gleichzeitige Kopfbewegung, nicht im Stande war, nach links hinüber zu sehen. 2 Tage später starb Pat. plötzlich; die Section wurde jedoch nicht gestattet. — In einem anderen Falle war bei einem 57jährigen Pat. plötzliche Lähmung der unteren Extremitäten und später auch einige Schwäche der oberen Extremitäten eingetreten; die Augen hatten einen eigenthümlich starren Ausdruck. Bei genauerer Prüfung fand sich, dass Pat. die Augen zwar nach links wenden konnte, dass er aber völlig unfähig war, ohne Kopfbewegung nach rechts zu sehen. Die geistigen Fähigkeiten hatten bedeutend gelitten. In späterer Zeit erholte sich Pat. etwas, ohne jedoch vollkommen wieder hergestellt zu werden.

***) The Lancet. Nr. 18. 1866.

ist daher fast immer doppelseitig; selten bleibt er nur auf das eine Auge beschränkt. An der gewaltsamen Verschliessung der Lider nimmt sogar auch die benachbarte Musculatur der Stirn- und Wangengegend lebhaften Antheil. Der Lidkrampf ist gemeiniglich von heftigen Schmerzen begleitet; ja die Schmerzen können so heftig werden, dass sie zu convulsivischen Mitbewegungen in den übrigen Körpermuskeln Veranlassung geben. Unter gewissen Verhältnissen scheint der Krampf, oder vielleicht auch die Schmerzen, durch grosse Helligkeit noch vermehrt zu werden. Der Blephorospasmus ist in solchem Falle mit Photophobie verbunden. In seltenen Fällen ist mit dem Lidkrampf sogar ein gewisser Grad von Accommodationsstörung verbunden, wodurch das Sehen in der Nähe bedeutend erschwert oder ganz unmöglich gemacht wird.

Ursachen. Am allergewöhnlichsten entspringt der Bleparospasmus aus mechanischer Reizung der Ciliarnerven, welche sich auf die motorischen Nerven des Trigeminus und des Facialis reflectiren. Fremdkörper, die in den Conjunctivalsack eindringen, zumal wenn sie einen schmerzhaften Reiz auf die an der Oberfläche der Hornhaut freiliegenden Nervenendigungen ausüben, verursachen sofort eine krampfhafte Zusammenziehung der Augenlider. Zugleich wird auch die Thränendrüse zu stärkerer Secretion angeregt; wodurch lose im Conjunctivalsack liegende Fremdkörper herausgespült, etwaige reizende oder ätzende Solutionen (Tinct. opii) verdünnt und unschädlich gemacht und zugleich die veranlassenden Momente des Blepharospasmus momentan beseitigt werden können. In anderen Fällen dagegen, wenn scharfkantige Fremdkörperchen sich in die Hornhaut einkeilen und in noch höherem Grade, wenn sie sich in der Bindehaut des oberen Lides festsetzen und mit jedem Lidschlage über die Oberfläche der Hornhaut hin und her kratzen, oder wenn ätzende Substanzen bereits oberflächlichen Epithelialverlust herbeigeführt haben, dann kann die vermehrte Thränenströmung den verursachten Reiz nicht sogleich beseitigen. Es bleibt dann ein mehr oder minder andauernder Lidkrampf zurück.

Am Allergewöhnlichsten sehen wir den Lidkrampf gleichzeitig mit Photophobie auftreten; bei der phlyktänulären Hornhautentzündung, zumal im ersten Beginne der Krankheitsentstehung gehört er zur Regel. Sitzen die Phlyktänen nur auf der Bindehaut, dann findet sich wohl niemals ein gleichzeitig auftretender Augenlidkrampf; ist aber dieser zugegen, dann kann man versichert sein, dass irgend wo auf der Hornhautoberfläche bereits kleine Exsudationen bestehen, die freilich oft genug so klein sind, dass sie der Beobachtung mit freien Augen fast vollkommen entgehen. Die gleichzeitig vorhandene Photophobie pflegt in solchen Fällen so hochgradig zu sein, dass den Patienten die Zimmer gar nicht genug verdunkelt werden können, dass sie sich vielmehr, mit vor die Augen gehaltenen Händen, in die dunkelsten Winkel des Zimmers verkriechen.

Es kommen endlich noch, besonders nach gewissen Verletzungen mit muthmaasslich zurückgebliebenen Fremdkörpern, die aber oft gar nicht einmal aufgefunden werden können und deren Sitz daher auch nicht näher bestimmt werden kann, ganz exquisite Fälle von Blepharospasmus vor. Dergleichen Fälle sind freilich sehr selten und verdienen eine besondere Erwähnung um so mehr, als sie zuweilen aller ärztlichen Hülfe zu spotten scheinen.

von Graefe*) hat einen solchen Fall publicirt. Derselbe betraf

*) Archiv f. Ophthalmologie Bd. I, Abthl. 1. p. 440. Berlin 1854.

einen 17jährigen Jüngling, welcher, einige Monate vor seiner Vorstellung in der Klinik, von einem Apfelwurf in's linke Auge getroffen worden war. Der Apfelstiel war in dem Conjunctivalsacke etwa $^1/_4$ Stunde lang zurückgeblieben, nachträglich aber, anscheinend vollständig aus demselben entfernt worden. Unmittelbar nach diesem Unfalle war in dem verletzten Auge ein permanenter Lidkrampf aufgetreten, welcher den verschiedensten örtlichen und allgemeinen Arzneiversuchen hartnäckigen Widerstand leistete. Der Zustand verschlimmerte sich vielmehr; es traten noch allgemeine Convulsionen hinzu, welche oft eine halbe Stunde andauerten und ganz den Habitus epileptischer Krämpfe hatten. Wurden die Augenlider von einander abgezogen, und zwar in senkrechter Richtung auf die Lidspalte, so konnten diese Convulsionen jeder Zeit willkürlich hervorgerufen werden; wurden dagegen die Augenlider in einer zur Lidspalte parallelen Richtung gedehnt, so traten die Krämpfe nicht ein; es verursachte dies im Gegentheil dem Patienten ein gewisses Gefühl von Erleichterung. Endlich trat im weiteren Verlaufe noch eine merkwürdige Affection des anderen Auges auf, indem, anscheinend ohne Störung der Sehschärfe, eine auffallende Accommodationsbehinderung für die Nähe sich zeigte.

In der Chloroformnarcose hörte der Krampf vollständig auf; die Lidspalte konnte ganz leicht geöffnet werden. Der Einblick in dieselbe liess nirgends etwas Krankhaftes erkennen. Mit der Rückkehr des Bewusstseins und der Empfindung trat aber sogleich der alte Lidkrampf, mit der früheren Intensität unverändert wieder auf. Nachdem alle übrigen Mittel, von denen man sich etwa Erfolg versprechen durfte, vergeblich angewendet worden waren, und, bei Voraussicht der Möglichkeit, dass die epileptoiden Zuckungen in wahre Epilepsie übergehen könnten, unternahm von Graefe, nach vorheriger Consultation mit dem Geheimrath Romberg, die Durchschneidung des Supraorbitalnerven, und zwar mit so vollständigem Erfolge, dass Patient seit jener Zeit, weder von Blepharospasmus noch von allgemeinen Convulsionen, noch von irgend welchen an sein früheres Uebel erinnernden Anwandlungen befallen wurde. v. Graefe, welcher, mit Romberg übereinstimmend, eine periphere Krankheitsursache annahm, ist geneigt den Heilungsvorgang zu erklären als Beseitigung einer Hyperästhesie des Musc. orbicularis, durch Trennung des Supraorbitalnerven und folgeweiser Aufhebung seiner recurrirenden Empfindlichkeit.

Behandlung. Abgesehen von einem so exceptionellen Falle wie der eben mitgetheilte ist, kann die Behandlung, vorzugsweise nur in einer baldigen Beseitigung der Reizungsursache bestehen. — Bei vorhandenen Fremdkörpern wird man sich also bemühen, dieselben aufzusuchen und zu entfernen. Unter allen Verhältnissen werden aber Einträufelungen von Atropinlösung eine bemerkenswerthe zeitweilige Besserung herbeiführen.

Bei Blepharospasmus in Folge von phlyktänulären Augenentzündungen kann man den Krampf, wenigstens auf einige Zeit beseitigen, durch die sogen. schottische Kaltwasserbehandlung. Die Krankheit betrifft bekanntlich allermeistens Kinder unter 7 Jahren. Dieselben werden, wenn sie an Blepharospasmus leiden, mit der ganzen Gesichtfläche in eine Schüssel mit kaltem Wasser getaucht und etwa 15 bis 20 Sekunden in dieser untergetauchten Stellung erhalten, so dass sie, weder durch Nase noch durch Mund, zu respiriren im Stande sind. Oft können die Kinder nach dieser etwas gewaltsamen Procedur sofort die Augen weit öffnen; nach kür-

zerer oder längerer Zeit pflegt aber der alte Zustand der Lichtscheu und des Lidkrampfes zurückzukehren und eine erneute Anwendung dieser Kaltwasserprocedur erforderlich zu machen. In anderen, etwas hartnäckigeren Fällen ist es sogar nöthig das Verfahren 2 oder 3mal, in kurz auf einander folgenden Pausen zu wiederholen. Fast immer gelingt es jedoch den Blepharospasmus wenigstens auf kurze Zeit zu beseitigen.

Die retrobulbären Krankheiten der Augenhöhle.

Als retrobulbäre Krankheiten der Orbita bezeichnen wir alle diejenigen pathologischen Veränderungen, welche zwischen dem Augapfel und der Augapfelhöhle ihren anatomischen Sitz haben; ja es gehören hierher auch noch die Verletzungen und Erkrankungen der knöchernen Wandungen der Orbita und der ihnen benachbarten Höhlen, sofern wenigstens deren schädliche Einflüsse sich bis an den Augapfel erstrecken oder denselben in irgend welcher Weise in Mitleidenschaft ziehen.

Anatomisches. Um die Bedeutung der in der Orbita vorkommenden Krankheitsprodukte richtig zu würdigen, ist es nothwendig einen flüchtigen Blick auf die anatomischen Verhältnisse der Augenhöhle zu werfen.

Die Orbita bildet einen knöchernen Kegel von etwas unregelmässiger Gestalt, dessen Spitze der Eintrittsstelle des Sehnerven entspricht. Die Kegelform lässt sich auch als eine stumpfkantige, vierseitige Pyramide auffassen, deren obere Seite zugleich den Boden des vorderen Schädelraumes bildet, dessen innere, papierdünne Wand die Zellenräume der Nasenhöhle abschliesst, deren untere Fläche die Decke der Highmor's Höhle darstellt und deren Aussenseite durch eine starke Knochenwand von den grossen Kaumuskeln der Schläfengegend getrennt wird. Betrachtet man die innere und untere, sanft in einander übergehenden Flächen als eine einzige, so würde die Figur der Orbita einer dreiseitigen Pyramide entsprechen, deren eine, abgerundete obere-innere Kante durch die Knochenfissur des Stirn- und Siebbeins, deren untere äussere Kante durch die Fissura orbital. inf. (spheno-maxillaris) und deren dritte, obere-äussere Kante, theilweise wenigstens, durch die Fissura orbitalis sup. (sphenoidalis) gebildet wird.

Durch die resistente knöcherne Beschaffenheit der Orbitalwände, zwischen denen die hintere Hälfte des leicht beweglichen Augapfels ruht, erklärt es sich leicht, dass jedes fremdartige Produkt, welches in der Augenhöhle entsteht und dort einen gewissen Raum einnimmt, den Augapfel aus seinem Platze nach vorn verdrängen, und also eine Exophthalmie hervorrufen muss. Bei dem geringen Widerstand, den der leichtbewegliche Augapfel einem von hinten nachdrängenden Afterprodukt entgegenzustellen vermag, ist ebenso leicht ersichtlich, dass Tumoren der Orbita verhältnissmässig selten die theilweise freilich sehr dünnen Wandungen der Orbita eindrücken werden; dagegen kommt der umgekehrte Fall, dass Tumoren der Highmorshöhle, Tumoren der Nasen- oder der Stirnhöhle in den Orbitalraum eindringen und den Augapfel verdrängen, weit häufiger vor. Endlich muss noch erwähnt werden, dass der freie

Raum zwischen den beiden orbitalen Fissuren, und die Oeffnung, welche für den Eintritt des Sehnerven bestimmt ist, dem Ein- und Ausdringen eines fremdartigen Produktes kein Hinderniss entgegenstellt. Tumoren in der mittleren Schädelgrube können daher leicht in die Orbita einwandern. Es bleibt dabei nur zu bemerken, dass in diesem Falle, an den vielen durch diese Oeffnungen in die Orbita eintretenden Nerven, insbesondere auch an dem Sehnerven, mancherlei Lähmungserscheinungen viel früher bemerklich werden als eine Hervortreibung des Augapfels.

In Bezug auf Operationen in der Augenhöhle, sowie auf die Gefahren, welche von Verletzungen und von dem Eindringen fremder Körper in dieselbe entstehen können, darf nicht übersehen werden, dass die äussere Orbitalwand die widerstandsfähigste und stärkste, die innere Wand dagegen die zerbrechlichste ist, und dass endlich, wegen der Nähe des Gehirns, die — nach hintenzu gleichfalls sehr dünne — Decke der Augenhöhle als ein gefährlicher Verletzungspunkt betrachtet werden muss. Ueberdies muss noch beachtet werden, dass ein an der oberen und besonders an der inneren Orbitalwand unvorsichtig, entlang geführtes und zu tief eingesenktes Instrument, durch die obere Orbitalfissur in den mittleren Gehirnlappen eindringen und gefährliche Folgen hervorrufen kann.

Stösse und Schläge auf den Orbitalrand, insbesondere die mit Recht gefürchteten Supraorbital-Verletzungen, können auf den, an seiner Eintrittsstelle durch einen knöchernen Ring ziemlich eng umschlossenen Sehnerven einen erschütternden Einfluss üben. Weniger leicht werden die übrigen, etwas freier daliegenden Nerven erschüttert oder verletzt, wenn nicht vielleicht durch Contrecoup Knochenabsplitterungen erfolgt sein sollten.

Ausser dem Augapfel und den ihn bewegenden Muskeln liegt, in der Augenhöhle, unter der äusseren Hälfte des Orbitaldaches wohlverborgen, noch die Thränendrüse, und ferner findet sich eine grosse Anzahl Nerven und Blutgefässe, welch' letztere, zum bei weitem grössten Theil aus der, mit dem Sehnerven zugleich in die Orbita eintretenden, Art. ophthalmica entspringen.

Eintheilung. — Abgesehen von den Verletzungen, auf welche wir an einer anderen Stelle zurückkommen werden, lassen sich die retrobulären Augenerkrankungen in Bezug auf ihre anatomische Localisation in drei grosse Gruppen eintheilen:

1. Extraorbitale Geschwülste, welche in die Augenhöhle eindringen,
2. Geschwulstformen der Orbital-Wandungen, und
3. Autochthone Fremdbildungen in der Augenhöhle selbst.

In der Orbita und in ihrer Nachbarschaft können im Allgemeinen alle nur möglichen Geschwulstformen vorkommen. Klinisch interessiren uns diese Unterschiede jedoch nur, insoweit sie auf den Krankheitsverlauf und auf die Heilung von Einfluss sind. In dieser Beziehung unterscheiden wir vorzugsweise nur die gutartigen und die bösartigen Geschwülste, indem wir, unter sehr laxer Grenzregulirung, die letzteren als rasch sich entwickelnde, auf andere Organe rücksichtslos übergreifende und nach der Exstirpation leicht recidivirende Geschwülste auffassen.

Allgemeine Symptome. — Jedes Produkt, welches sich ungehöriger Weise in der Augenhöhle ablagert, nimmt ganz oder theilweise den Platz ein, welcher dem Augapfel gehört. Bei der äusserst leichten Bewegbarkeit des letzteren muss also — wie bereits gesagt wurde — jedes

derartige Produkt den Augapfel aus seiner normalen Lage **verdrängen**. Das wichtigste und augenfälligste Symptom retrobulbärer Augenerkrankung ist demnach die Verdrängung des Augapfels, die **Exophthalmie***), welche sich anfänglich oft nur durch ein etwas weiteres Offenstehen der Lidspalte zu erkennen giebt. Demnächst aber bemerkt auch der Kranke — wenn er nicht früher schon durch orbitale und periorbitale Schmerzen belästigt worden ist — eine gewisse Erschwerung und Behinderung des Lidschlusses, und sehr bald folgt diesen Beschwerden auch noch das Bemerklichwerden störender **Doppelbilder**, welche anfänglich nur bei gewissen Blickrichtungen, alsbald aber, gemeiniglich im ganzen Gebiete des Gesichtsfeldes auftreten.

Exophthalmieen geringeren Grades sind für den Beobachter oft schwer zu constatiren; desto leichter verrathen sie sich in der Regel dem Patienten selbst, durch die lästigen **Doppelbilder**. Aus der Lage und Richtung der Doppelbilder lassen sich in Bezug auf die Lage der Protrusionsursache zuweilen schon ziemlich sichere Schlussfolgerungen ableiten, bevor noch die Vordrängung des Augapfels recht auffällig geworden ist.

Im Allgemeinen entsprechen die Doppelbilder irgend einer einfachen oder complicirten Muskelinsufficienz; da es sich hier aber nicht um Lähmungen, sondern um Erschwerungen und Hindernisse der Bewegungsfähigkeit des Augapfels handelt, so wird man annehmen dürfen, dass das vorhandene Hinderniss eine der scheinbaren Muskelinsufficienz entsprechende oder eine dieselbe bedingende Lage habe. — Die nähere Beschaffenheit oder die Richtung der Hervortreibung des Augapfels kann späterhin über die Lage und Grösse der Geschwulst den besten Aufschluss geben. Es ist wohl kaum nöthig ausdrücklich hervorzuheben, dass der Bulbus nach derjenigen Richtung hin entweichen muss, von welcher aus die verdrängende Kraft auf ihn einwirkt. Liegt die Geschwulst mehr nach aussen, so wird also der Bulbus nach vorn und innen, liegt sie nach oben, so wird er nach vorn und unten u. s. w. verdrängt — und zwar um so weiter verdrängt werden, je mehr das Volumen der Geschwulst zunimmt. — Vergrössert sich das fremdartige Produkt in der Augapfelhöhle so steigt also auch der Grad der Exophthalmie und kann unter Umständen eine kolossale Höhe erreichen. Es ist bei diesen Erkrankungen nichts Ungewöhnliches, den Augapfel völlig aus seiner Höhle herausgedrängt, ja auf der Backe geichsam herabhängend zu finden. Eine Verdrängung desselben von $1^1/_2$ bis 2 Zoll gehört noch nicht zu den Protrusionen des allerhöchsten Grades. — Merkwürdig bleibt es, dass unter solchen Umständen, der Sehnerv eine nicht unansehnliche Zerrung erleiden, und wochen- und monatelang aushalten kann, ohne dass das Sehvermögen in erheblichem Grade dadurch gestört wird. Nicht selten restituirt sich die allfällige Beeinträchtigung des Sehvermögens alsbald nachdem das fremdartige Produkt entfernt und der Augapfel wieder in seine normale Lage zurückgekehrt ist.

*) Man hat zwischen Exophthalmos und Exophthalmie einen Unterschied gemacht; die erstere Bezeichnung soll die wirklich ausgesprochene Verdrängung, letztere dagegen nur ein geringes Hervortreten des Augapfels bezeichnen. Beide Zustände scharf abzugrenzen ist aber völlig unmöglich und zugleich ebenso unnöthig. Wir gebrauchen daher beide Worte promiscue, oder nur mit dem Unterschiede, dass wir das Wort Exophthalmie vorzugsweise für den Krankheitszustand, das Wort Exophthalmos dagegen für das in krankhaftem Zustande befindliche Organ benutzen.

Mit der zunehmenden Grösse der krankhaften Bildung bemerkt man inzwischen, noch bevor die Exophthalmie ihren höchsten Grad erreicht hat, ein ferneres consecutives Symptom, nämlich eine Behinderung der Beweglichkeit des Augapfels, welche, mit der Volumzunahme des Krankheitsstoffes sich steigernd, bis zur völligsten Unbeweglichkeit und Starrheit des Bulbus zunehmen kann. Diese Beweglichkeitsstörung ist nicht unmittelbar von der räumlichen Einengung abhängig und ist daher auch nicht, je nach der Lage der Geschwulst, bald nach einer bald nach der anderen Richtung hin besonders eminent; der Augapfel müsste vielmehr in jeder verdrängten Lage, ebensogut wie in seiner natürlichen, beweglich sein, wenn er nicht durch den nunmehr straff gespannten Sehnerven und durch die straff gespannten Muskeln, an dessen Eintrittsstelle gleichsam festgehalten und fixirt würde. Die ad maximum ausgedehnten Augenmuskeln können der Verkürzung und Zusammenziehung ihrer Antagonisten nicht mehr nachgeben und verhindern dadurch deren Aktion. Gemeiniglich ist daher die Beweglichkeit auf ganz minime Excursionen beschränkt ohne jedoch nach irgend einer Richtung hin völlig aufgehoben zu sein. Nur ausnahmsweise wird ein anderes Verhalten der Beweglichkeitsstörungen beobachtet. Uebrigens wird durch den Tumor an und für sich noch kein wesentliches Beweglichkeitshinderniss gesetzt, wenn derselbe nicht etwa mit dem Augapfel verwachsen ist.

Durch den Druck, welchen die zunehmende Geschwulst von hinten auf den Augapfel ausübt, ist es fast unvermeidlich, dass seine Form, von hinten nach vorn, nicht etwas zusammendrängt, oder — mit anderen Worten — dass sein Durchmesser, in der Richtung der optischen Axe, nicht etwas verkürzt werde. Hieraus muss, neben den sonst noch etwa auftretenden Gesichtsstörungen, eine mehr oder weniger beträchtliche Hypermetropie hervorgerufen werden. — Es ist wahrscheinlich, dass in solchen Fällen, in denen beträchtliche Besserungen, resp. Wiederherstellungen des aufgehobenen Sehvermögens, unmittelbar nach Exstirpation von Orbitalgeschwülsten mit Erhaltung des Augapfels, beobachtet worden sind, die, vielleicht ungenügend berücksichtigte Hypermetropie einen wesentlichen Antheil hatte an der scheinbaren Wiederkehr des Sehvermögens; denn es ist kaum glaublich, dass anderweitige amblyopische Beschwerden, durch Aufhebung des vermehrten Druckes, plötzlich beseitigt werden könnten. Immerhin bleibt es in manchen Fällen höchst auffallend, dass eine ganz enorme Protrusion, ohne Zerstörung des Sehvermögens, ja ohne wesentlichen Nachtheil für dasselbe, einige Zeit lang fortbestehen kann. Bei längerer Dauer werden freilich die nachtheiligen Folgen kaum jemals ausbleiben.

Eine weitere Folge der allmälig zunehmenden Augapfel-Protrusion ist die mangelhafte Verschliessung der Lidspalte, die sich nach und nach bis zur völligen Verschliessungsunfähigkeit steigert, so dass die Hornhaut alsdann durch die beständig offene Lidspalte hindurchstarrt. Da indessen, namentlich das obere Augenlid, einer enormen Ausdehnung fähig ist und in der That in solchen Fällen sich mitunter entsprechend dehnt und vergrössert, so kann die Exophthalmie zuweilen einen sehr hohen Grad erreichen, ohne dass dadurch die völlige Verschlussfähigkeit der Lidspalte gänzlich aufgehoben wird. Bemerkenswerth ist hierbei, dass die Hornhaut oft eine lange Zeit unbedeckt und unbefeuchtet bleiben kann ohne erheblichen Schaden zu leiden*). Bei längerer Dauer wer-

*) Wir erinnern uns einer fast 80 jähr. Patientin, bei der, angeblich seit frühe-

den freilich die nachtheiligen Folgen gemeiniglich nicht ausbleiben. Eine leichte und verwaschene Trübung, welche vom Scheitelpunkte der Hornhaut beginnt, pflegt allmälig ein immer bedeutenderes und bedrohlicheres Aussehen anzunehmen und kann zur Geschwürsbildung mit Perforation und allen weiteren Folgen führen. Das untere Augenlid wird dabei nicht selten ektropionirt; die innere Schleimhautfläche desselben gewinnt dann, theils durch die Strangulation, theils auch wohl wegen mangelnder Befeuchtung, ein eigenthümliches dickgewulstetes Aussehen. Auf den ersten Anblick gleicht die Schleimhaut zuweilen einer bösartigen, mit braunen eingetrockneten Borken bedeckten sarkomatösen Wucherung. Diese anscheinend sarkomatöse Veränderung der inneren-unteren seltener der oberen Palpebralfläche ist aber völlig ohne ernste Bedeutung; sie bildet sich ganz von selbst wieder zurück, sobald, durch günstigen Verlauf des Uebels, die Pression von hinten aufhört und der Augapfel in seine normale Lage zurückkehren kann.

Zur genaueren Untersuchung der Orbitalwandungen, wie auch zur Untersuchung anderweitiger Geschwülste in der Orbita, kann man mit dem kleinen Finger, zwischen dem Bulbus und dem oberen Augenlide eindringen, und kann — wenn anders die Schmerzhaftigkeit eine solche Manipulation zulässt — die Beschaffenheit der Orbitalwandungen recht gut und bis ziemlich weit in die Tiefe, mit der tastenden Fingerkuppe untersuchen. Man kann dadurch nicht allein die Anwesenheit wirklicher Geschwülste constatiren, sondern auch die Verdickung und Anschwellung einzelner Knochenstellen, so wie die erhöhte Schmerzhaftigkeit irgend einer partiell begrenzten Knochenpartie, wie sie bei Periostitis zuweilen vorkommt, genauer prüfen.

Aus den bisher angeführten Symptomen lässt sich über die eigentliche Beschaffenheit etwaiger Orbital-Tumoren noch Nichts entnehmen. Man ersieht aus ihnen nur, dass der Platz des Augapfels durch irgend ein fremdartiges Gebilde eingenommen ist. Es kommt nun noch darauf an differentielle Merkmale aufzusuchen, welche über die nähere Beschaffenheit des Krankheitsproduktes möglichst sichere Auskunft geben. Auch die An- oder Abwesenheit spontaner Schmerzen ist für die genauere Diagnose sehr wenig bedeutungsvoll; sie bestätigen in der Regel nur, was man auch schon durch die Anamnese oder aus eigener Beobachtung erfahren kann, dass das Uebel sich gemeiniglich rapide entwickelt, wenn die spontanen Schmerzen heftig sind, und dass dasselbe, bei Abwesenheit aller Schmerzen, gewöhnlich einen langsamen und nur allmälig fortschreitenden Verlauf nimmt.

Von grosser Bedeutung ist dagegen das langsame oder schnellere Wachsthum des Tumors für die Erhaltung des Sehvermögens. Bei langsamer Entwicklung erhält sich im Allgemeinen das Sehvermögen relativ am besten, während es bei raschem Entstehen, durch intraoculäre Blutungen und Netzhautablösungen, oft schon frühzeitig und unwiederbringlich verloren geht.

Gehen wir nun auf die Betrachtung der verschiedenen in der Orbita vorkommenden Tumoren etwas ausführlicher ein, so wäre zunächst zu erwähnen:

ster Jugend, völlige Verschlussunfähigkeit des einen Lides in Folge eines Knochenleidens zu Stande kam. An der Hornhaut dieses Auges ist nicht die geringste Spur einer Trübung erkennbar.

Der Orbitalabscess und Caries der Orbitalknochen.

Differentielle Diagnose. — Ist die Existenz eines retrobulbären Erkrankungsproduktes in der Orbita constatirt, so spricht für dessen eitrige Beschaffenheit ganz besonders die sichere Wahrnehmung deutlicher Fluctuation, denn andere Flüssigkeiten als Eiter kommen in der Augenhöhle kaum vor. Allerdings sind auch noch Cysten beobachtet worden, welche gleichfalls die Empfindung hervorrufen könnten als ob Flüssigkeit in der Augenhöhle enthalten sei; allein solche Cysten sind ganz besonders seltene Vorkommnisse und würden daher auch nur in sehr seltenen Fällen zu einem Irrthum Veranlassung geben können. Im äussersten Falle würde aber ein probatorischer Einstich mit einem feinen Troikart gerechtfertigt und zugleich geeignet sein alle etwa noch vorhandene Unsicherheit vollständig zu beseitigen.

Auch die Beschaffenheit der Augenlider und namentlich der äusseren Hautbedeckung des oberen Lides können die Anwesenheit eines Abscesses mit einiger Wahrscheinlichkeit bestimmen helfen. Denn es ist in der That vollkommen richtig, dass das obere Augenlid bei Abscessbildung einer beträchtlicheren ödematösen Anschwellung und einer stärkeren Röthung zu unterliegen pflegt als bei der Entwicklung anderweitiger intraorbitaler Tumoren. Namentlich pflegt sich die zukünftige Durchbruchsstelle eines Abscesses durch intensivere Röthung der Hautbedeckungen des Lides zu verrathen. Obwohl nun auch dieses Merkmal durchaus nicht vollkommen sicher und zuverlässig ist weil solche Röthung und Anschwellung möglicherweise auch bei anderen, acut sich entwickelnden Tumoren vorkommen kann, so muss doch eine rasch entstehende Röthung und Schwellung des oberen Augenlides, in Begleitung von Exophthalmie, bei Abwesenheit anderer verdächtiger Symptome, die Vermuthung eines Orbitalabscesses dringend erregen.

Nachdem die Anwesenheit von Eiter in der Augenhöhle auf die eine oder auf die andere Weise constatirt worden, bleibt aber noch eine weitere höchst wichtige Entscheidung in Bezug auf die der Abscessbildung zu Grunde liegende Ursache übrig. Es fragt sich nämlich ob die Abscessbildung aus einer einfachen und primären Entzündung im Fettzellgewebe der Orbita entstanden, oder ob sie als Folgezustand einer Caries der Orbitalknochen anzusprechen ist. Diese Unterscheidung ist um deswillen von hoher Wichtigkeit, weil sie in Bezug auf die Dringlichkeit einer schleunigen Entleerung des Eiters ein verschiedenes Verhalten von Seiten des behandelnden Arztes gebietet. In dem letzteren Falle kann nämlich eine Verzögerung der Eiterentleerung die gefahrvollsten Zustände und namentlich einen Durchbruch des Eiterheerdes in die vordere Abtheilung der Schädelhöhle veranlassen, während bei einer primären Zellgewebsvereiterung mit völlig unversehrten Orbitalknochen, die Verschiebung operativer Eingriffe nur eine Verlängerung des qualvollen Zustandes herbeiführt, ohne ein bedrohlicheres Uebel nachfolglich erwarten zu lassen. v. Graefe hält es sogar unter Umständen für gerathen, in dem letzteren Falle mit der Eröffnung zu warten, entweder in der Hoffnung einer Zertheilung der Geschwulst oder um, bei bereits feststehendem Ausgange in Suppuration, die Stelle der Eröffnung vom Conjunctivalsack, resp. von der Haut, am zweckmässigsten auswählen zu können.

Die unterscheidenden, wenn auch nicht immer ganz zuverlässigen Merkmale lassen sich etwa in folgender Weise zusammenfassen:

Aus der numerischen Prävalenz der Pathogenese hat sich ergeben, dass in der grossen Mehrzahl der Fälle eine Periostitis oder eine Orbitalcaries als Ursache der Eiterbildung in der Orbita betrachtet werden muss. von Graefe giebt an, dass nach den Erfahrungen seiner eigenen Praxis die Häufigkeit der Orbitalabscesse in Folge von Periostitis, oder wenn man will, in Folge von acuter Caries der Orbita ungefähr $^1/_{10}$ bis $^1/_{15}$% sämmtlicher Augenkranken betrage, während er im Ganzen nur etwa 5 oder 6 Fälle spontaner, von Caries völlig unabhängiger Eiterungen des orbitalen Zellgewebes zu beobachten Gelegenheit hatte. Auf Grund dieser numerischen Prävalenz bemerkte v. Graefe schon vor längerer Zeit*), dass ein rasch auftretender Exophthalmos mit Unbeweglichkeit nach einer oder mehreren Richtungen überhaupt als häufigste Ursache, Abscedirungen in Folge von Periorbitis ergebe, welche alsdann schnell zur Caries des zarten Orbitaldaches führen. Man sollte sich daher, seiner Meinung nach, selbst durch den Wechsel oder durch das gänzliche Fehlen äusserer Entzündungssymptome von dieser Annahme nicht unbedingt abhalten lassen. Auch würde er in allen solchen Fällen einen probatorischen Einstich für räthlich halten und zwar hart unter dem Orbitaldache, an einer Stelle, deren näherer Ort durch die Seite der Unbeweglichkeit und durch die Richtung der Hervordrängung bestimmt wird; denn offenbar ist eine möglichst frühzeitige Entleerung des Eiters, bei den Hindernissen eines spontanen Durchbruches und bei den Gefahren einer raschen Arrosion des Orbitaldaches, dringend angezeigt, während eine vergeblich gemachte probatorische Punction keine wesentlichen Nachtheile mit sich führt. Aus der Art der Protrusion, aus der Mitleidenschaft der Haut und des Bindegewebes und endlich aus der Beschaffenheit der Schmerzhaftigkeit werden wir endlich einige nähere Anhaltspunkte zur Feststellung oder doch zur festeren Begründung unserer differentiellen Diagnose entnehmen können.

Bei suppurativer Bindegewebsentzündung umgiebt die Eiterung den Bulbus viel gleichmässiger; der Bulbus wird demzufolge in den meisten Fällen gerade nach vorn, in der Richtung der Augenhöhlenaxe hervorgedrängt und seine Beweglichkeit — wenn eine solche noch übrig ist — bleibt nach allen Seiten hin gleichmässig beschränkt. Bei Bindegewebseiterung in Folge von Periostitis ist dagegen die secundäre Eiterung mehr auf die Nachbarschaft der leidenden Knochenstelle beschränkt; die Protrusion wird eine ungleichmässige, ihrer Richtung nach der leidenden Stelle entgegengesetzte, und in ebendemselben Maasse bleibt die Beweglichkeit, wenn sie nicht völlig aufgehoben ist (ähnlich wie bei festen Orbitaltumoren), gewöhnlich nach der einen oder nach der anderen Seite hin ungleichmässig beschränkt. Die Mitleidenschaft der Haut und des Bindegewebes erfolgt bei Periostitis in der Regel langsamer, während bei primärer Bindegewebsentzündung die Lidhaut meistens rasch und intensiv in Mitleidenschaft gezogen wird. Im letzteren Falle pflegt sie sich daher frühzeitig zu röthen und nimmt oft eine dunkelrothe Farbe an; im ersteren Falle kann man dagegen, bei beträchtlichster Protrusion, mitunter kaum einen rosigen Anflug der schwach angeschwollenen Hautbedeckungen der Augenlider wahrnehmen. — Die Schmerzhaftigkeit ist, je nach der geringeren oder grösseren Empfindlichkeit des Kranken, ein höchst unsicherer Anhaltspunkt; doch lässt sich zuweilen constatiren, dass die spontane Schmerz-

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. I. Abthl. 1. S. 432. Berlin 1854.

haftigkeit bei dem einfachen Abscess der Orbita geringer ist und nur mit und im Verhältniss zu dem Grade der Protrusion, sich steigert. Druck auf den Augapfel in der Richtung gegen die Orbital-Höhlung, pflegt allerdings lebhafte Schmerzempfindungen zu erregen; dagegen vermehrt sich oder entsteht bei Periorbitis eine schmerzhafte Empfindung vorzugsweise dann, wenn man einen Druck gegen die knöchernen Umgebungen des Auges, besonders gegen den oberen Orbitalrand desselben wirken lässt.

Obwohl die' Protrusion bei Periostitis gemeiniglich nur sehr langsam, bei Bindegewebsentzündung weit rascher fortzuschreiten und einen höheren Grad früher zu erreichen pflegt, so kann doch auch die suppurative Periostitis bei längerer Dauer einen enormen Grad erreichen und eine Bindegewebsinfiltration veranlassen, welche alle differentiellen Erkennungsmerkmale nach und nach völlig verwischt und die genauere Diagnose völlig unmöglich macht.

Es bleibt hier noch zu erwähnen, dass ein Thränendrüsen-Abscess unter Umständen mit einem Orbital-Abscess verwechselt werden kann. Ersterer unterscheidet sich aber von diesem besonders dadurch, dass er, der Lage der Thränendrüse entsprechend, ohne Protrusion des Augapfels verläuft. — Der Fall könnte freilich vorkommen, dass ein Thränendrüsen-Abscess seine Grenzen überschreitet und dass er nach hinten in die Orbita durchbricht; dann aber handelt es sich ja auch nicht mehr um einen einfachen Thränendrüsen-Abscess; der Abscess ist alsdann schon ein orbitaler geworden. So lange derselbe jedoch innerhalb seiner ursprünglichen Grenzen bleibt, treibt er den Augapfel nicht hervor; er wird ihn eher noch in die Tiefe der Orbita zurückdrängen.

Bei acuter Abscessbildung in der Orbita sowohl wie in den Augenlidern und in der Thränendrüse, beobachtet man sehr häufig eine seröse Chemosis der Conjunctiva Bulbi. Dieselbe findet sich allerdings auch bei anderen Tumoren der Augenhöhle; mit besonderer Vorliebe und Häufigkeit kommt sie aber doch bei Abscessen vor.

Dass das Allgemeinbefinden bei Abscessbildung in der Augenhöhle in ähnlicher Weise gestört zu werden pflegt oder gestört werden kann, wie bei Abscessbildung in anderen Körpertheilen, braucht wohl nicht ausdrücklich hervorgeoben zu werden.

Ursachen. — Die entfernteren Ursachen eines Orbital-Abscesses, wenn sie nicht durch Knochenleiden oder durch Verletzungen oder etwa durch einen in die Orbita eingedrungenen Fremdkörper bedingt sind, bleiben uns meistens unbekannt. Sehr oft sieht man solche Abscesse entstehen ohne die mindeste haltbare Vermuthung über deren Entstehungsursachen, ganz ebenso wie auch im Bindegewebe anderer Körpertheile ohne bekannte Ursache Abscesse auftreten.

Verlauf und Folgezustände. — Zuweilen kann eine Inflammatio tunicae vaginalis Bulbi ohne erheblichen Nachtheil spontan heilen; ja sogar heilen ohne dass es zur Abscessbildung kommt*); in anderen Fällen dagegen können Iris- und Choroidealaffectionen und selbst Netzhautablösung hinzutreten, sei es mit, sei es ohne gleichzeitige Eiterentleerung.

Ganz besonders merkwürdig ist die bereits wiederholt beobachtete consecutive Netzhautablösung bei Orbital-Abscessen. — Durch den Druck

*) Vergl. Arlt's Fall in der Wien. medic. Wochenschr. XVI. Nr. 66. 18. Aug. 1866.

der Eiteransammlung werden nämlich die aus dem Augapfel hervortretenden, oder in den Augapfel eintretenden Gefässe comprimirt. Die nachgiebigeren Venen werden von dem Druck verhältnissmässig schwerer betroffen wie die Arterien und es resultirt hieraus eine sehr beträchtliche Blutüberfüllung in den Gefässen der Choroidea, welche zu einer subretinalen Gefässruptur führen, und eine Ablösung der Netzhaut bewirken kann. Dieselbe Folge tritt auch nach anderen, besonders nach weichen acut auftretenden Orbitaltumoren ein. Bei Orbital-Abscessen kann aber — nach Entleerung derselben — der anomale Druck sehr rasch wieder verschwinden, während er bei den meisten übrigen Tumoren längere Zeit fortbesteht. Dem entsprechend beobachten wir zuweilen eine Wiederanlegung der Netzhaut und eine vollkommne Wiederherstellung ihrer Functionen nach Entleerung eines Abscesses, während Netzhautablösungen nach anderweitigen Tumoren eine irreparable Zerstörung der Sehfunction herbeizuführen pflegen. Zwei sehr eklatante und einander sehr ähnliche Fälle von günstigem Verlauf einer Netzhautablösung nach Orbitalabscessen sind, der erste von v. Graefe*), der zweite von Berlin**) ausführlich publicirt worden.

Zu den schlimmsten Complicationen und Folgezuständen können diejenigen Orbital-Abscesse führen, welche mit Knochenerkrankung, insbesondere mit Caries der Orbitalwände, verknüpft sind. Es kommt hier besonders auf den Sitz der cariösen Knochenstelle an. Am allerschlimmsten ist es, wenn Caries an den dünnen Knochenwänden des Orbitaldaches sich localisirt. Ein Durchbruch in die vordere Schädelgrube kann sehr leicht die gefährlichsten Gehirnsymptome und selbst den Tod herbeiführen, wie ein durch v. Graefe***) mitgetheilter Fall beweist, in welchem längere Zeit hindurch Gehirnsubstanz gleichzeitig mit dem abfliessenden Eiter entleert wurde. Doch finden sich selbst unter diesen ungünstigsten Verhältnissen noch Fälle von Heilung. — Uebrigens mag zuweilen der Weg, welchen der Eiter nimmt, auch umgekehrt sein. Es könnte auch eine Eiterung in der vorderen Schädelgrube mit Periostitis und Caries des Orbitaldaches, sich einen Weg abwärts in den Augenhöhlenraum bahnen; doch würde die bezügliche Diagnose freilich wohl schwerlich mit Sicherheit festzustellen sein.

Behandlung. — Bezüglich der Behandlung von Orbital-Abscessen ist die, gelegentlich bereits ausgesprochene Bemerkung besonders zu betonen, dass — mit aller erforderlichen Umsicht — eine möglichst frühzeitige Eröffnung des Abscesses in den meisten Fällen das Rathsamste zu sein scheint. Wenn auch unter gewissen Umständen eine Uebereilung zu nachtheiligen Folgen führen kann, so sind doch andererseits die Gefahren einer Netzhautablösung und eines Eiterdurchbruches in die Schädelhöhle so bedenklich, dass man am meisten darauf bedacht sein muss, in dieser Beziehung Nichts zu versäumen.

Was die Eröffnung der Orbital-Abscesse betrifft, so empfehlen wir zu dieser kleinen Operation ein ganz schmales, spitzes Bistourie, welches an jeder Stelle zwischen Augapfel und Orbita dreist in die Tiefe eingesenkt werden darf. Am meisten Raum findet man nach aussen, wo auch der Einstich am allerungefährlichsten ist. Dass man nach innen und nach oben sich vor Durchstechung der papierdünnen Orbitalwandungen

*) Mon.-Bl. f. Augenheilkd. I. p. 49. 1863.
**) Ebendas. IV. p. 77. 1866.
***) Arch. f. Ophthalm. Bd. I. Abthl. 1. p. 430. Berlin 1855.

in Acht zu nehmen hat, wurde früher schon angemerkt. Bei der Einsenkung des Messers zwischen Bulbus und untere Orbitalwand könnten möglicherweise die in dem halboffenen Infraorbital - Canal gelegenen Gefässe und Nerven verletzt werden. — Im Allgemeinen hat man die Wahl des Einstichspunktes nach der Stelle der deutlichsten Fluctuation oder nach der anscheinend zukünftigen spontanen Durchbruchsstelle zu wählen; doch soll man sich hüten, ohne Noth die Eröffnung durch das obere Augenlid vorzunehmen. — Hat man den Eiterheerd erreicht und dringt der Eiter aus und neben der Einstichsstelle hervor, so muss man dieselbe entsprechend erweitern um möglichst freien Abfluss für den Eiter herzustellen. Sollte man sich aus Gründen doch entschliessen durch das obere Augenlid einzustechen, so darf, bei Erweiterung der Einstichswunde, der Levator palpebr. sup. nicht durchschnitten werden.

Die gemachte Wunde wird am besten mit Charpie locker ausgestopft, damit sie sich nicht sogleich wieder schliesst und damit der retrobulbäre Eiter durch die Charpie angesogen werden kann. Eine sogen. Reposition des prolabirten Augapfels ist vollkommen überflüssig, da sich dieser mit der Zeit von selbst in die Orbita zurückzieht, sobald er daselbst den ihm gebührenden freien Platz wieder vorfindet. Ein gewaltsames Zurückdrängen des Augapfels könnte dem vollständigen Abfluss des Eiters möglicher Weise eher hinderlich als förderlich sein.

Bevor man die Wunde mit Charpie ausstopft, ist es unter allen Umständen zweckmässig, sich durch die Sonde darüber zu orientiren ob irgendwo in der Orbita entblöste Knochenparthieen aufzufinden sind. Einspritzungen von schwefelsaurem Zink oder dergl., wie sie von Einigen für diesen Fall angerathen werden, halten wir nicht für empfehlenswerth; dagegen würde, bei vorhandener Knochencaries, ein vorzeitiger Wiederverschluss der gemachten Incisionswunde um so sorgfältiger zu vermeiden sein als man, im entgegengesetzten Falle, eine erneuerte Eiteransammlung mit Gewissheit erwarten darf.

Blutergüsse in die Orbita.

Blutergüsse in die Orbita können vorkommen. Sie entstehen wohl ausnahmslos in Folge von Traumen, die dann nicht so ganz selten zugleich mit Schädelfracturen oder mit Fracturen der Gesichtsknochen complicirt sind.

Die allgemeinen Symptome einer Orbitalgeschwulst: Exophthalmie, Behinderung der Augenbewegungen mit Diplopie und Herabsetzung der Sehschärfe fehlen wohl niemals, wenn der der Bluterguss einigermaassen beträchtlich ist. Die Abwesenheit cerebraler Erkrankungssymptome wird dagegen von selbst darauf hinführen, die Diplopie nicht etwa von Muskellähmungen, sondern lediglich von mechanischen Hindernissen in der Orbita abzuleiten. Abgesehen von der Anamnese wird endlich eine ecchymotische Verfärbung der Conjunctiva in der Gegend ihrer Uebergangsfalte sowie anderweitige begleitende Sugillationserscheinungen die Diagnose wohl selten zweifelhaft erscheinen lassen.

Die Exophthalmie ist selten sehr beträchtlich, doch kann nachträglich, als Uebergang in andere retrobulbäre Erkrankungsformen, eine hochgradige Protrusion daraus entstehen.

Ausgänge. Gewöhnlichster Weise gehen intraorbitale Blutextravasate, wenn sie nicht sehr beträchtlich sind, ähnlich wie andere Sugil-

lationen, in Resorption und Genesung über. Ob solche Blutextravasate oft auch in Abscessbildung übergehen, darüber fehlen noch die directen Beobachtungen. Es kann aber jedenfalls vorkommen, dass das ergossene Blut zur Abscessbildung führt und dass es den oben besprochenen Erkrankungszustand des Orbitalabscesses zur Folge hat. Hierbei ist jedoch noch zu bemerken, dass das ergossene Blut nicht immer unmittelbar sich in Eiter verwandelt; es kann vielmehr jedes Zeichen eines Blutergusses bereits längere Zeit völlig und fast spurlos verschwunden sein, und schliesslich nach Verlauf längerer Zeit die Eiterbildung doch noch nachfolgen. — George Lawson*) erzählt einen Fall, in welchem erst am 12. Tage nach einer Verletzung, und nachdem alle anfänglichen Spuren derselben völlig verschwunden waren, eine Hervortreibung des Augapfels mit Schwellung und Röthung der Augenlider den Beginn einer nachfolgenden Eiterung der Orbita erkennen liess.

Eine hiervon verschiedene, wenn auch weit seltener vorkommende Folge ist die Entstehung von Gefässgeschwülsten. Gefässgeschwülste werden nämlich fast immer nur nach vorausgegangenen Verletzungen beobachtet; doch ist der Zeitraum zwischen der Verletzung und den ersten auftretenden Symptomen einer Gefässgeschwulst weit grösser wie bei einer nachfolgenden Eiterung. Man hat solche Geschwülste nach jahrelang vorausgegangenen Verletzungen entstehen sehen, so dass der ursächliche Zusammenhang mit Recht in Zweifel gezogen werden darf. Da, wo aber ein solcher Zusammenhang wirklich besteht, darf man wohl annehmen, dass eine Gefässruptur, mithin ein orbitales Extravasat, den ersten Anfang der später entstandenen Gefässgeschwulst gebildet hat.

Die Behandlung der orbitalen Blutextravasate kann nur eine exspectative sein. Im Allgemeinen scheinen sie unter ruhigem Verhalten und geeigneter diätetischer Behandlung sehr rasch spontan rückgängig zu werden, ohne Zurücklassung nennenswerther Störungen. In hochgradigen Fällen dürfte zuweilen vielleicht die Anlegung eines entsprechenden Druckverbandes zu empfehlen sein. Eine künstliche Eröffnung der Blutgeschwulst ist wohl nur dann zu empfehlen, wenn eine sehr beträchtliche und lange andauernde intraorbitale Drucksteigerung dem Auge selbst gefährlich zu werden droht.

Fremdkörper in der Orbita.

Dass Fremdkörper in die Orbita hineingelangen, ist durchaus kein ganz ungewöhnliches Vorkommniss.

Diezer Zufall kann von ernstester Bedeutung sein; er kann aber auch — und dies beobachtet man gar nicht so ganz selten — in einer kaum begreiflichen Weise günstig verlaufen und ganz unglaublich geringe Störungen verursachen. Es kommt eben Alles darauf an, ob und welche Nebenverletzungen in der Nachbarschaft der Orbita gleichzeitig stattgefunden haben.

Ein in die Orbita eindringender Fremdkörper kann offenbar den Augapfel in mannigfaltigster Weise mitverletzen, ja gänzlich zerstören. Diese Verletzungen liegen aber ausserhalb der Grenzen unserer jetzigen Betrachtungen, denn in solchem Falle ist die Verletzung des Augapfels meistens die entschiedene Hauptsache; das Zurückbleiben eines Fremdkörpers in

*) Injuries of the eye, orbit and eyelids. p. 361. London 1867.

der Orbita bleibt dabei, ein mehr oder weniger untergeordnetes Nebenereigniss. — Es kann aber auch ein Fremdkörper, mit oder ohne gleichzeitige Verletzung des Augapfels, noch tiefer in die Orbita hinein und durch die Orbitalwände hindurchdringen. Hier entscheidet die Dignität der verletzten Nachbarschaft über die Gefahr der Verletzung. Das Durchdringen der Fremdkörper durch die innere, untere oder äussere Wand des Orbitaltrichters bleibt in der Regel ziemlich indifferent. Dringt aber ein Fremdkörper mit hinreichender Gewalt durch die Orbita und durch die Fissuren derselben, oder trifft und durchbohrt er das (obere) Orbitaldach, dann verletzt er wohl meistens zugleich das Gehirn, und es können die gefährlichsten Zustände nachfolgen. Wir haben selbst die Gelegenheit gehabt zu erleben, dass ein einziges Schrotkorn eines unversehends losgegangenen Gewehres in die Orbita eindrang, durch die obere Fissur gelangte und bei der Section in der hinteren Schädelgrube wiedergefunden wurde. Der Unglückliche war auf der Stelle leblos umgesunken. — Auch solche Zufälle wollen wir nicht in den Kreis unserer Beschreibungen mit hineinziehen; es handelt sich hier vielmehr nur um Fremdkörper, welche, ohne wichtigere Nebenverletzungen, in die Orbita hineingelangen und sich daselbst versteckt halten.

Bemerkenswerth ist zunächst, dass solche Körper, zumal wenn sie ohne Verletzung der Lider in die Orbita eingedrungen sind, ganz ungewöhnlich geringe, ja fast gar keine Spuren ihres Eindringens zurücklassen. Die Conjunctivalwunde schliesst sich gemeiniglich so rasch und so fest, dass die Perforationsstelle gar nicht wieder aufgefunden werden kann. Dann aber ist noch besonders bemerkenswerth, dass eingedrungene Fremdkörper von unglaublicher Grösse — wenn die Nebenverletzungen nicht sehr erheblich waren — zuweilen fast gar keine Beschwerden erregen. Wenn es sich also um die Diagnose eingedrungener Fremdkörper handelt, so kann es vorkommen, dass alle objectiven und subjectiven Zeichen vollkommen oder doch fast vollkommen fehlen, und dass wir den wahren Sachverhalt nur etwa aus der Anamnese zu errathen im Stande sind. Die Fälle sind nicht ganz selten, in denen die betreffenden Patt. lange Zeit hindurch einen Fremdkörper mit sich herumgetragen haben, dessen Anwesenheit der sorgfältigsten Untersuchung seitens der Aerzte entgangen war; ja es ist vorgekommen, dass auch die Kranken nicht einmal eine Vermuthung von der Anwesenheit eines grossen Fremdkörpers in ihrer Orbita hatten.

Das eben erwähnte Verhalten erfordert nun, dass in allen, nur entfernt verdächtigen Fällen die Aufmerksamkeit auf die mögliche Anwesenheit eines Fremdkörpers ganz besonders gerichtet werde. — Ist der eingedrungene Fremdkörper sehr klein, so wird es oft genug gar kein Mittel geben seine Anwesenheit zu constatiren; besitzt er dagegen einen gewissen Grad von Grössenausdehnung, so wird es zuweilen dem zwischen Bulbus und Orbita an entsprechender Stelle eingeführten Finger gelingen den Fremdkörper zu fühlen, oder man wird — wenn eine Perforationsöffnung noch vorhanden — mit der vorsichtig eingeführten Sonde denselben entdecken können. Gelingt dies aber nicht, dann sind wir auf blosse Vermuthungen reducirt und sind ausser Stande über den wahren Sachverhalt volle Gewissheit zu erlangen. — Die Schmerzhaftigkeit beim Druck auf den Augapfel, die mehr oder minder etwa eingeschränkte Beweglichkeit desselben sind unsichere Zeichen, die auch anderweitigen retrooculären Veränderungen, insbesondere einer beginnenden Abscessbildung zukommen können.

Was die Beschaffenheit der in die Orbita eindringenden Fremdkörper betrifft, so sind es meist rundliche oder stumpfeckige oder stumpfspitze Körper von verschiedener Grösse, welche daselbst aufgefunden werden. Spitzige oder scharfkantige Dinge pflegen dagegen eher in den Bulbus einzudringen, denselben zu verletzen oder sich in demselben festzukeilen. Specieller angegeben, sind es meistens Schrot- oder andere kleine Kugeln, Pfeifenspitzen, Holzstückchen, Steinfragmente, Stock- oder Regenschirmspitzen, Stricknadeln u. dgl. Dinge, welche in die Orbita gelangen, während Glasscherben, Zündhütchenfragmente und ähnliche scharfkantige Objecte verhältnissmässig öfter im oder am Bulbus sitzen bleiben; doch finden sich auch diese zuweilen in der Orbita*).

Die Grösse der eindringenden Fremdkörper ist zuweilen ganz enorm. E. Jäger**) erzählt, dass ein 24jähr. Taglöhner, mit der Pfeife in der Hand gestürzt sei und nachträglich das verletzte Auge durch suppurative Entzündung verloren habe. Nach Jahresfrist wurde neben dem noch immer entzündeten Augapfelstumpf ein bei jenem Falle vermisstes Stückchen Pfeifenrohr von 1 Zoll Länge und fast $^1/_2$ Zoll Dicke aus der Orbita hervorgezogen. — Noch merkwürdiger ist der Fall, den Nélaton***) in seiner Klinik zu beobachten Gelegenheit hatte. Ein 26jähr. Mann hatte 3 Jahre zuvor, einen Schlag mit einem Spazierstocke erhalten. Der linke Augapfel war leicht hervorgetrieben und hatte eine nach aussen schielende Stellung. Unter dem inneren Augenwinkel sah man eine Fistelöffnung, die genau einer Thränenfistel glich, wiewohl der Thränensack und die Thränenableitungswege vollkommen gesund waren; auch die brechenden Medien waren normal. Pat. versicherte, dass kein Fremdkörper im Auge zurückgeblieben sei. Nichts desto weniger entfernte Nélaton aus der Fistelöffnung, nach vorgängiger Dilatation, einen cylindrischen Elfenbeingriff von 4 Centim. Länge und $1^1/_2$ Centim. Durchmesser. — Einen noch grössern — wohl den grössten — Fremdkörper fand Clarke†) in der Orbita. Es war dies ein abgebrochener eiserner Hutnagel von 3,3 engl. Zoll Länge. Das Fragment wog 25 Skrupel. Der Fremdkörper verweilte vielleicht zwei bis drei Wochen in der Augenhöhle. Es ist wohl kaum anders denkbar, als dass sein vorderes Ende in das jenseitige Antrum Highmori gedrungen war. Das Sehvermögen blieb vollkommen gut erhalten, und Pat. litt nach mehreren Monaten nur noch an einer leichten Epiphora.

Die vorhergehenden Beispiele können zugleich als Beweis davon gelten, wie lange zuweilen solche Fremdkörper mit mehr oder weniger Beschwerden im Auge ertragen werden. Ein sehr merkwürdiges Beispiel hat A. Pagenstecher††) mitgetheilt, in welchem eine Stricknadel 17 Jahre lang in der Orbitalwand festgekeilt blieb und erst bei Gelegenheit der Exstirpation des atrophisch gewordenen und sympathische Reizerscheinungen auf dem anderen Auge hervorrufenden Augapfels entdeckt wurde. Die etwa 10 Centim. lange, stark verrostete Stricknadel wurde gewaltsam extrahirt. Pat. starb etwa 6 Monate nach dieser Operation. Bei der Section fand sich an der linken Seite der Medulla

*) Vergl. Arch. f. Ophthalm. Bd. II. Abthl. 1. p. 227. u. f. Berlin 1855.

**) Ueber Staar und Staaroperationen p. 69. Wien 1854.

***) Arch. d'Ophthalm. III. p. 56. — Zander u. Geissler die Verletzungen des Auges p. 224. Leipzig u. Heidelberg 1864.

†) Ophthalmic Review. IV. p. 337.

††) Mon.-Bl. f. Augenheilk. II. p. 166. 1864.

oblongata ein in die Substanz des Gehirns eindringender, etwa 1/2 Zoll grosser Eiterheerd; ein gleicher, die Grösse eines Guldens erreichender Eiterheerd war auf dem Pons Varoli und in der pia mater; derselbe erstreckte sich jedoch nicht auf die Substanz des Gehirns. — In einem älteren Falle*) soll eine abgebrochene Pfeilspitze in die Orbita eines Knaben eingedrungen, und erst nach 30 Jahren, unter fieberhaften catarrhalischen Erscheinungen und heftigem Niesen, in die Nase eingetreten und durch den Mund entleert worden sein.

Solcher merkwürdigen und lehrreichen Verletzungsfälle giebt es in der ophthalmologischen Literatur noch eine grosse Zahl; wir dürfen jedoch nicht länger bei diesen Einzelheiten verweilen.

Folgen und Ausgänge. — So mannigfaltig wie die Verwundungen selbst, ebenso mannigfaltig sind auch deren Ausgänge. Man könnte fast behaupten, dass kein Fall dem anderen gleicht und dass es unmöglich sei hierüber etwas allen Fällen Gemeinsames zu sagen.

Zunächst lässt sich indessen behaupten, dass kleine und chemisch indifferente Körper zuweilen sehr lange, ja vielleicht auf Lebenszeit in der Augenhöhle verweilen können ohne sonderlich nachtheilige Wirkungen auszuüben. Wenn auch solche Fälle nicht mit Sicherheit bekannt wären, so könnte man doch, in Berücksichtigung der grossen Fremdkörper, die oft Jahre lang in der Orbita gesessen ohne heftige Zufälle zu erregen, die Vermuthung schöpfen, dass eine solche Annahme hinreichend begründet sei. Dann aber hat man Fälle beobachtet in denen der Fremdkörper, etwa im Laufe einiger Tage so hervorgetrieben wurde, dass er nunmehr gesehen und leicht hervorgezogen werden konnte. In der Regel wird jedoch dieser Vorgang durch entstehende retrobulbäre Eiterung eingeleitet. Nachfolgende Eiterung in der Orbita ist nämlich ein sehr gewöhnliches Ereigniss, wenn ein Fremdkörper in dieselbe eingedrungen ist, und bei günstigem Verlauf und rechtzeitiger Eiterentleerung nach aussen, wird der Fremdkörper dann wohl meistens herausgespült werden.

Nicht immer nimmt aber die Sache eine so günstige Wendung. Man hat Fälle beobachtet, in denen, trotz anscheinend vollkommen günstigen Verlaufes, eine vollständige Blindheit des verletzten Auges sehr bald nachgefolgt und zurückgeblieben ist. Der ophthalmoskopische Befund ergiebt dann die gewöhnlichen Zeichen der Sehnerven-Atrophie; allein es dürfte im einzelnen Falle oft sehr schwer sein darüber zu entscheiden, wodurch diese Sehnerven-Atrophie eigentlich bedingt sein konnte. — In anderen noch ungünstiger verlaufenden Fällen hat man Tetanus und bald darauf den Tod nachfolgen sehen, ohne dass die Section im Stande gewesen wäre eine über die Grenzen der knöchernen Orbita hinausgehende Verletzung nachzuweisen.

Erwähnenswerth ist noch, dass, nachdem der etwa angesammelte Eiter entleert, der oder die vorhandenen Fremdkörper aber nicht oder doch nicht vollständig mitentfernt worden, das alte Bild des Orbital-Abscesses sich nach kürzerer oder längerer Zeit zu wiederholen pflegt und erst mit der gänzlichen Entleerung sämmtlicher Fremdkörper völlig verschwindet. Zuweilen bleibt in der Zwischenzeit eine feine Fistelöffnung im Conjunctivalsack oder an der äusseren Lidhaut zurück, aus welcher

*) Horstii, Observat. I. op. II. p. 226, Norimberg. 1660. — Siehe Zander u. Geissler, die Verletzungen des Auges p. 231.

immer noch etwas Flüssigkeit aussickert. Die in diese Oeffnung vorsichtig eingeführte Sonde wird dann meistens noch auf einen Fremdkörper, zuweilen aber auch auf entblöste Knochenpartieen stossen, welche als das Hinderniss der völligen Fistelheilung angesehen werden müssen. Da man die Fistelgänge nicht immer sofort entdeckt, so wird eine chronische Schwellung der Bindehaut oder eine circumscripte Lidverdickung unter solchen Umständen stets als ein verdachterregendes Zeichen betrachtet werden müssen.

Behandlung. — Bei dem zweifellosen Vorhandensein eines in die Orbita eingedrungenen Fremdkörpers besteht die einzuschlagende Behandlungsweise in der operativen Entfernung desselben. — Nur bei ganz kleinen, zumal metallischen Fremdkörpern dürfte das Auffinden mitunter zu schwierig sein um eine entsprechende nicht ganz unbedeutende Operation zu rechtfertigen; denn die hierzu erforderliche Oeffnung muss gross genug sein um dem sondirenden Finger den Zutritt bis in die Tiefe des Orbitaltrichters zu gestatten. Andererseits wissen wir, dass solche kleine Körperchen oft ohne Nachtheil in der Orbita verweilen können; es ist demnach in solchem Falle jedenfalls gerechtfertigt das Auftreten etwaiger Reizerscheinungen, ja vielleicht sogar den Beginn der Eiterbildung abzuwarten, bevor man zum Messer greift. — Bildet sich ein Abscess, dann ist dieser ganz nach den oben angegebenen Regeln zu öffnen und die Abscesshöhle nachträglich wohl noch in geeigneter Weise mit lauwarmem Wasser sorgfältig auszuspritzen und zu reinigen, um etwa zurückgebliebene Fragmente vollständig zu entfernen.

Ist der eingedrungene Körper durch den Finger oder durch die Sonde zu entdecken, dann wird, je nach der vorgefundenen Lage, Richtung und Beschaffenheit des Körpers, ein entsprechender Einstich oder Einschnitt indicirt sein. Vor allen Dingen wird es aber darauf ankommen die Wunde so zu erweitern, dass der Körper möglichst sicher und bequem gefasst und hervorgezogen werden kann.

Zu diesem Zweck ist es meistens sehr vortheilhaft die Lidspaltenöffnung schläfenwärts recht reichlich zu erweitern um sich hierdurch freieren Zugang zur Orbita zu verschaffen. Das obere sowohl wie das untere Lid lassen sich nun weit zurückschlagen; indem man, je nach dem Eintrittsort des Fremdkörpers, die obere oder die untere Uebergangsfalte einschneidet, wird man meistentheils den nöthigen Raum finden um die beabsichtigte Operation auszuführen. — Zuweilen ist der Fremdkörper in die knöchernen Wandungen so fest eingekeilt, dass man ihn nur unter Anwendung grosser Gewalt herausbefördern kann. Nichtsdesto weniger wird man im Allgemeinen den Grundsatz festhalten dürfen, dass derselbe unter allen Umständen entfernt werden muss.

Ist die Herausbeförderung glücklich und vollständig gelungen, dann pflegt auch die Reconvalescenz rasche Fortschritte zu machen. Eine besondere Vorsicht bei der Nachbehandlung ist kaum erforderlich, nur dürfte es aus mehrfachen Gründen gerathen sein die Wiederverheilung der Operationswunde nicht allzusehr zu beschleunigen, damit alles fremdartige um so sicherer herausgefördert werde.

Myxome.

Virchow sowohl wie Rokitansky versichern, dass ihnen Fälle von Neuromen des Sehnerven bis dahin noch nicht vorgekommen sind;

dagegen kann hier das Myxom in Form eines falschen Neurom's auftreten. Die in der Literatur bekannt gewordenen Beschreibungen der ziemlich seltenen Fälle von selbstständigen Opticusgeschwülsten *) sprechen mehr dafür, dass diese Geschwulstformen Myxome als dass sie Neurome gewesen sind.

Wir lassen, anstatt einer allgemeinen Symptomatologie dieser seltenen Erkrankung, die Geschichte eines einzelnen Falles hier nachfolgen.

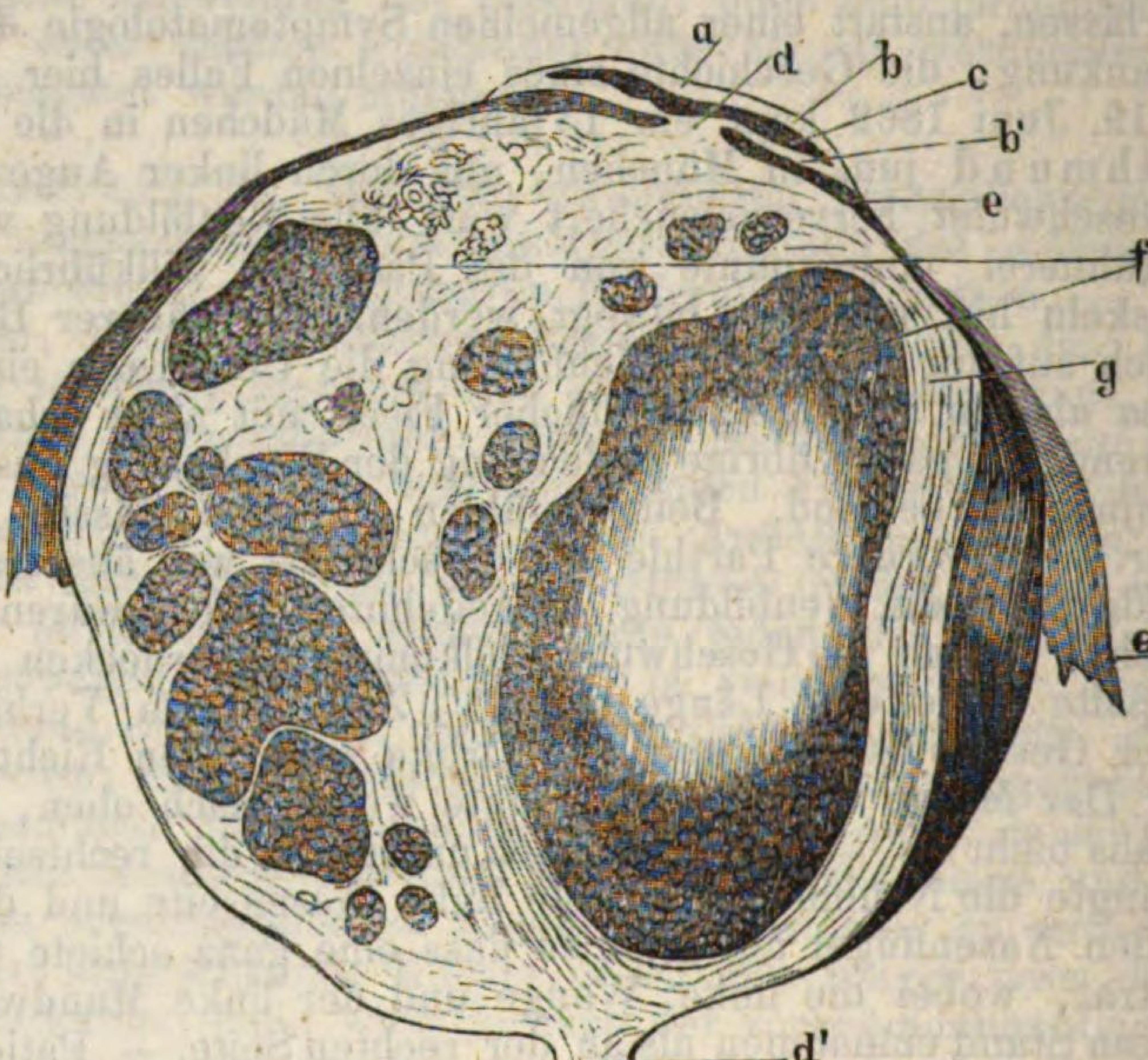
Im 19. Juni 1862 kam ein 13jähriges Mädchen in die Klinik von Prof. Rothmund jun. in München, aus deren linker Augenhöhle eine enorme Geschwulst hervorgewuchert war. Die Neubildung war grösser als ein Hühnerei und konnte von der Patientin willkührlich mit den Augenmuskeln hin und her bewegt werden. Bei näherer Besichtigung zeigten sich auf der Spitze der Neubildung die Ueberreste einer getrübten Cornea als ein schmutzig bläulicher Fleck mit nicht scharfen Grenzen, während die ganze übrige Bedeckung der Wucherung aus hyperämischer Conjunctiva bestand. Beim Befühlen war eine mässige Fluctuation bemerkbar. Die vordere Parthie der Geschwulst war äusserst empfindlich. Beide über die Neubildung ausgedehnten Lider waren leicht beweglich, ohne jedoch die Geschwulst vollkommen überdecken zu können. Die Lidspalte hatte eine Länge von $2^1/_2$ Zoll. — Im Verhältnisse zur Grösse der Geschwulst war auch die Orbita nach allen Richtungen ausgedehnt. Der Margo supraorbitalis ragte weiter nach oben, der Margo infraorbitalis mehr als $^1/_2$ Zoll weiter nach unten, als der rechtseitige. Nach innen drängte die Neubildung auf die linke Nasenseite und drückte den betreffenden Nasenflügel abwärts, so dass eine ganz schiefe Gesichtsbildung eintrat, wobei die linke Wange und der linke Mundwinkel einen viel tieferen Stand einnahmen als an der rechten Seite. — Patientin fühlte Schmerz, weder in der Neubildung noch im Kopfe; ihr Aussehen ist blühend. Im Anfange ihres zweiten Lebensjahres soll von ihren Eltern zuerst bemerkt worden sein, dass der Augapfel allmälig nach vorne und abwärts getrieben wurde. Mit dieser Hervortreibung sollen auch Schmerzen verbunden gewesen sein, und zwar so heftigen Grades, dass Patientin Tag und Nacht weinte. Das Sehvermögen soll erst gegen die Mitte ihres zweiten Lebensjahres verloren gegangen sein. Um diese Zeit hörten auch die Schmerzen vollkommen auf, und mit Ausnahme einer zeitweise sich einstellenden Anschwellung beider Lider fühlte sich Patientin geistig und körperlich wohl. Die Geschwulst nahm aber stetig zu, so dass sie im zwölften Lebensjahre die Grösse eines Taubeneies, im fünfzehnten Lebensjahre die eines Hühnereies erreicht hatte. Eine eingreifende Behandlung wurde bis zum Eintritte in die Klinik merkwürdigerweise nie versucht; die Neubildung blieb also 15 Jahre lang in ihrem Wachsthume ungestört. Einige Tage nach dem Eintritte in die Klinik wurde die Exstirpation der Geschwulst vorgenommen. Die Operation glich vollständig einer Bulbusenucleation.

Die von Professor Dr. Buhl untersuchte Geschwulst ergab folgenden Befund:

Die Neubildung stellte eine prall gespannte Kugel dar, 7 Centim. im Durchmesser haltend, an deren vorderem Theile eine Partie der Cornea und Sklera noch nachzuweisen war. Am Skleralrestchen befanden sich die Ansätze sämmtlicher äusserer Augenmuskeln, welche um vieles breiter über die Geschwulst hinwegliefen. Als die Geschwulst durch

*) Siehe Heymann, de Neuromate nervi optici. Diss.-Inaug. Berol. 1842.

einen senkrechten Durchschnitt getheilt war (Siehe Fig.), sah man deutlich, dass es der vollständig degenerirte Opticus war, welcher den Bulbus von rückwärts nach vorne comprimirt hatte*). Der ganze Augapfel war abgeplattet, so dass sich die hintere Fläche der Hornhaut und Sehner-



veneintritt berührten. Zwischen beiden lagen nur einige Pigmentirungen als Ueberreste der Chorioidea und Iris. Linse und Glaskörper waren vollständig resorbirt. Rückwärts sah man den Opticus etwa 3 Linien weit hervortreten, woraus hervorging, dass die Geschwulst nur auf den intraorbitalen Theil des Opticus beschränkt war. Die ganze Neubildung bestand aus grösseren und kleineren Cysten, getrennt durch Züge stärkeren fibrösen Gewebes, das Innere der Cysten war von weissen feineren Fädchen netzartig durchzogen, in deren feinsten Theilen eine gefässreiche granulöse gallertartige, auf dem Durchschnitte vorspringende Substanz zu erkennen war. Die mikroskopische Untersuchung wies die Bestandtheile eines Myxomes dar, wie es an anderen Nerven oft beobachtet wird.

Die Knochengeschwülste in der Orbitalgegend.

„Obwohl kaum ein Theil der Augenhöhle existirt, wo nicht Knochengeschwülste gefunden worden sind, so ist doch der obere und der innere Theil verhältnissmässig am meisten ausgesetzt. Es sind dies die beiden Regionen, welche in Beziehung auf ihre ursprüngliche Entwicklung, die grösste Mannigfaltigkeit darbieten. Einerseits handelt es sich hier um die Stirnhöhlen, deren Ausbildung sich in ein ungleich spä-

*) In obiger Figur bezeichnet: a Cornea, b vordere Skleralwand, b' hintere Skleralwand, c Chorioidea, d Anfang des Opticus, d' Ende des Opticus, e Ansatz der Muskeln, e' Musc. rectus internus, f Cysten, g fibröses Bindegewebe.

tes Lebensalter hinauszieht; andererseits ist die Zusammenfügung verschiedener Knochen an einander, namentlich des Stirnbeines, des Oberkiefers, des Siebbeines u. s. w. eine so dichte, dass gegenseitige Störungen bei der Entwicklung sehr leicht eintreten können. Dazu kommt noch die Nähe der Nasenhöhle und des Thränenkanals, von denen aus unabhängig, Erkrankungen ausgehen können, welche sich auf die Nachbarschaft fortsetzen. Es ist daher nicht nur begreiflich, dass gerade diese Gegenden häufig leiden, sondern auch dass es späterhin recht schwer ist festzustellen ob eine Geschwulst primär von den Nasen, oder den Stirnhöhlen oder von der Augenhöhle, ob sie von der äusseren Fläche oder aus dem Inneren des Knochens, ob sie endlich vom Stirnbein oder dem Siebbeine, oder von wo sonst ausgegangen ist“ *). — So äussert sich Virchow über das Vorkommen von Knochengeschwülsten in der Orbitalgegend.

Die Knochengeschwülste der Orbitalgegend gehören nach Virchow schwerlich zu ein und derselben Kategorie. Ein Theil derselben gehört, nach ihm, unter die Enostosen d. h. unter diejenigen Knochengewächse, welche sich im Inneren des Knochens, in der Diploe, mithin aus dem Knochenmark hervorbilden; ein anderer Theil gehört zu den Exostosen, und ein dritter ist vielleicht chondromatöser Natur. Die Exostosen können, je nach gewissen, freilich nicht genauer bekannten, genetischen Momenten, bald mehr spongiöser, bald poröser Natur, oder auch elfenbeinhart sein. Mit Recht unterscheidet man pathologisch-anatomisch, in letzterem Falle die Sklerose, welche aus einer fortschreitenden Verknöcherung von Mark hervorgeht, von der eigentlichen Eburnation im engeren Sinne, welche durch Auflagerung unmittelbar aus dem Periost oder aus dem umgebenden Bindegewebe entspringt. — Klinisch ist diese Unterscheidung freilich nicht zu verwerthen, weil sie nur mit Hülfe des Mikroskopes festgestellt werden kann.

Ursachen. — Es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass örtliche, mechanisch einwirkende Verletzungen die Veranlassung zur Entstehung von Knochengeschwülsten werden können. In sehr zahlreichen Fällen konnte wenigstens eine vorausgegangene, meist sehr grobe Verletzung constatirt werden. Die nachfolgenden Störungen lassen sich dann gemeiniglich als entzündliche oder periostitische Erkrankungen auffassen, welche knöcherne Entzündungsprodukte liefern. In der That kann eine Grenze zwischen den knöchernen Entzündungsprodukten und den Osteomen überhaupt nicht gezogen werden. Wenn man auch zugeben wollte, dass Osteome ohne Knochenentzündung entstehen können, so würde doch zwischen den Produkten beider Entstehungsweisen ein Unterschied nicht festgestellt werden können.

Ausser den traumatischen und anderweitigen mechanischen Reizen, welche eine Knochenentzündug verursachen können, bleibt noch eine reiche Quelle von Schädlichkeiten offen, insofern jede Entzündung nachbarlicher Organe auch auf das Periost und auf die Knochensubstanz selbst übergreifen kann. Wenn C. O. Weber versichert, dass die Geschwülste der Kieferknochen, etwa ein Zehntel der Gesammtmenge derselben ausmachen, so erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass das häufige Vorkommen von Zahncaries und von consecutiven Entzündungen an den Wurzeln der Zähne, mit Veranlassung ist zu der unverhältnissmässig grossen Frequenz der Kiefertumoren.

*) Virchow, Die krankhaften Geschwülste Bd. II. p. 43. Berlin 1864—65.

Neben den genannten ätiologischen Momenten sind nun noch gewisse Allgemeinerkrankungen, wie Arthritis, Syphilis, Skorbut, Rachitis und Andere vielfach beschuldigt worden, zur Entstehung von Knochengeschwülsten die Veranlassung zu geben. In der That kann wohl das häufige Zusammentreffen von Knochenerkrankungen, insbesondere von Knochentumoren, mit den genannten Allgemeinerkrankungen nicht gut geläugnet werden. Man kann sich diesen Zusammenhang übrigens recht gut auch durch eine örtliche Unvollkommenheit der betreffenden Gewebe erklären, möge dieselbe angeboren, oder durch mangelhafte Ernährung, oder durch vorausgegangene Krankheiten und dergl., nachträglich erworben sein. In allen diesen Fällen würde eine Prädisposition bestehen, welche ein und derselben Schädlichkeit nicht ebenso sehr auch ein und dieselbe Widerstandsfähigkeit gegenüberzustellen im Stande ist.

Endlich hat Virchow noch den Umstand besonders betont, dass die Prädilectionsstellen für Knochentumoren gerade diejenigen Knochenstellen sind, welche dicht und unmittelbar unter den Hautbedeckungen liegen und demzufolge äusseren Schädlichkeiten weit leichter exponirt sind; während solche Knochenstellen, welche durch darüberliegende Muskeln und dickere Schichten von Weichtheilen bedeckt sind, besser geschützt erscheinen. Ein überwiegend grosser Theil von Hyperostosen und Exostosen kommt ganz besonders an denjenigen Theilen des Schädels vor, welche nicht von Muskeln bedeckt sind.

Eine andere Art der Prädisposition beruht auf dem Lebensalter des Patienten. Es ist auffallend, dass Knochentumoren ganz besonders häufig bei jugendlichen Individuen angetroffen werden. Genauer angegeben findet man die Mehrzahl der an Knochentumoren leidenden Patienten in einem Alter von weniger als 20 Jahren d. h. also in einem Alter, in welchem die Knochen noch im Wachsen begriffen sind. Die Prädisposition während der Zeit des Knochenwachsthums lässt sich also nicht leicht bestreiten.

Verlauf und Diagnose. Der Verlauf von Knochentumoren der Orbita ist im Allgemeinen sehr langsam und zwar pflegt der Tumor um so härter zu sein, je langsamer er gewachsen ist. Das langsame Wachsthum würde daher einen Anhaltspunkt für die Härte der Geschwulst geben. Ueberdies kommen nach Mackenzie unter den Knochengeschwülsten die harten Knochentumoren, Osteosklerosen und Elfenbeingeschwülste in der Orbita am allerhäufigsten vor. Sie zeigen überdies grosse Neigung in die Schädelhöhle vorzudringen. Durch den zwischen Augapfel und Oberlid eindringenden Finger lässt sich über die Härte der Knochengeschwulst einigermaassen urtheilen; doch muss man sich hierbei vor Täuschungen hüten. Insbesondere können ganz weiche Tumoren in den Stirnhöhlen, wenn sie die knöchernen Wandungen hervordrängen, dem fühlenden Finger die Empfindung einer Knochengeschwulst verursachen.

Im weiteren Verlaufe pflegen Knochentumoren sich langsam und stetig zu vergrössern ohne anderweitigen erheblichen Schaden anzurichten; es sei denn, dass sie zugleich nach innen in die Schädelhöhle vordringen. Sie können auf diese Weise eine ganz kolossale Grösse erreichen wie z. B. in dem Falle von Textor jun.*), wo der Tumor freilich nicht in der Orbita, sondern an dem Augenhöhlentheil des rechten Stirnbeins befind-

*) Würzb. med. Zeitschr. Bd. VI. p. 319 u. f. 1865.

lich war. Es ist demnach die übergrosse Eile bei der Exstirpation und Abtragung solcher Geschwülste nicht besonders empfehlenswerth.

Behandlung. Nach bisherigen Erfahrungen erscheint es zweifellos, dass Knochentumoren unter gewissen Bedingungen rückgängig werden. Insbesondere scheint der Gebrauch des Jodkali die Rückbildung zu begünstigen. Indessen ist dieses Mittel, ebenso wenig wie irgend ein anderes, unter allen Verhältnissen wirksam. Wir sehen vielmehr, wohl in der Mehrzahl der Fälle, die Anwendung innerer Mittel erfolglos bleiben und sind schliesslich doch genöthigt auf andere Abhülfe der Beschwerden unserer Patienten zu sinnen.

Die beste und rationellste Abhülfe bleibt die Exstirpation oder Resection der Geschwulst. Allein die Sache hat oft ihre grossen, ja zuweilen sogar ihre ganz unüberwindlichen Schwierigkeiten. — In Bezug auf die Abtragung knöcherner Orbital-Tumoren ist zunächst erforderlich sich den freien Zugang zu der Geschwulst zu bahnen. Dies geschieht entweder durch Verlängerung der Lidspalte nach aussen, wenn sich der Tumor — was freilich seltener der Fall ist — an der äusseren oder äusseren-oberen Wand des Orbitaltrichters localisirt hat. Reicht der so geschaffene Raum noch nicht aus, dann muss von dem Endpunkte des Verlängerungsschnittes noch ein bogenförmiger Schnitt über den Augenbrauenbogen und parallel zu demselben angelegt werden. In ganz analoger Weise wird man sich auch, in der Gegend des inneren Augenwinkels, den Zugang zum Orbitaltrichter erweitern können. Sehr oft, ja wohl in den meisten Fällen wird aber selbst nach freierer Präparation und Zurückschlagung des gebildeten Hautlappens der Zugang doch noch ungenügend weit sein, und es wird nun kein anderes Mittel übrig bleiben als die vorgängige Entfernung des Augapfels, ein Mittel, zu dem man sich vielleicht schwer entschliesst, solange das Sehvermögen noch unbeeinträchtigt ist, welches aber nicht selten unvermeidlich ist, wenn man nicht Gefahr laufen will einen unvollendbaren und daher völlig nutzlosen, vielleicht auch zugleich noch sehr gefährlichen Operationsversuch zu machen. — Ueberhaupt lehrt die Erfahrung, dass die Resectionsversuche knöcherner Orbitaltumoren nicht ganz selten missglückt, oder doch unvollendet geblieben sind, und dass man in solchem Falle froh sein musste, wenn nach der Operation und durch dieselbe, der Zustand des Kranken nicht verschlimmert worden war.

Knapp*) hat einen Fall ausführlich publicirt, in welchem nur gelungen war — freilich mit Erhaltung des Augapfels — einen verhältnissmässig kleinen Theil der an der oberen Orbitalwand sitzenden Elfenbeingeschwulst mit Säge, mit Hammer und Meissel zu beseitigen. Der 14jähr. Patient starb etwa 10 Wochen nach der Operation an eitriger Basilarmeningitis und Fortpflanzung derselben in die Gehirnventrikel. Mit Recht behauptet Knapp, es lasse sich nicht beweisen, dass die Operation die Anregung zu dem entzündlichen Processe gegeben habe, denn bei der Autopsie fand sich, neben allgemeiner Schädelverdickung, eine gänseeigrosse knollige Exostose, welche die Vertiefung der Siebplatte vollständig einnahm. Die Crista galli, das ganze Dach der Augenhöhle, ein Theil der inneren und der grösste Theil der äusseren knöchernen Orbitalwand waren verschwunden und von der Geschwulstmasse verdrängt. Nach hinten reichte der Tumor bis an die Basis der kleinen Keilbeinflügel.

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. VIII. Abthl. 1. p. 237 u. f. Berlin 1861.

Unter solchen Verhältnissen war wohl auf die Erhaltung einer längeren Lebensdauer schwerlich zu rechnen; andererseits ist aber aus dem Befund ersichtlich, dass durch einen operativen Eingriff keine wesentliche Hülfe geschafft werden konnte. — Dieses Beispiel, und noch zwei andere, die wir selbst zu beobachten Gelegenheit hatten, lassen uns rathsam erscheinen die Exstirpation knöcherner Orbitaltumoren nur in den dringendsten Fällen und nicht zu frühzeitig zu unternehmen. Da die Knochengeschwulst meistens mit diffusen Grenzen endigt und da sie meistens zugleich die ganze Dicke des Knochens betrifft, so kann sie durch die Operation selten oder nie ganz hinweggenommen sondern nur verkleinert, selten oder nie exstirpirt, sondern nur in grösserem oder geringerem Umfange resecirt werden. Die Indication zur Resection wird aber nur dann gegeben sein, wenn der Tumor durch seine zunehmende Grösse anderweitige gefahrvolle Zustände befürchten lässt, die durch Verkleinerung desselben möglicherweise abgewendet werden könnten.

In dem von Textor d. J. operirten, oben citirten Falle, wo der Kindskopfgrosse Knochentumor in der Supraciliargegend sass, gelang die vollständige Hinwegnahme desselben allerdings in überraschend glücklicher Weise.

Geschwülste in den der Orbita benachbarten Knochenhöhlen.

Als eine besondere Kategorie orbitaler Tumoren müssen alle diejenigen betrachtet werden, welche aus den der Orbita benachbarten Knochenhöhlen hervorgehen. Es kommen hier ganz besonders diejenigen Tumoren in Betracht, welche sich in dem Antrum Highmori und in den Stirnhöhlen entwickeln. Tumoren in der Nasenhöhle könnten freilich leicht durch die äusserst dünne Lamina papyracea in die Augenhöhle eindringen, allein noch leichter und unbehinderter dringen sie, nachdem sie zuvor den freien Nasenraum ganz ausgefüllt haben, entweder nach hinten in den Pharyngealraum oder auch nach vorne aus der vorderen Nasenöffnung hervor. Wenn solche Nasenhöhlentumoren sich nicht nach allen Richtungen gleichzeitig vergrössern, so werden sie nur äusserst selten in die Orbita vordringen und eine Exophthalmie zur Folge haben.

In anderer Beziehung können jedoch die Tumoren der Nasenhöhle nachtheilig auf das Auge zurückwirken. Es kommt nämlich vor, dass der Thränennasenkanal durch dieselben verlegt oder verstopft, und dadurch ein lästiges Thränenträufeln verursacht wird. Wir haben sogar Gelegenheit gehabt zu beobachten, dass Caries der mittleren Nasenmuschel eine Dakryocystitis mit Durchbruch nach aussen zur Folge hatte, welche jedoch sehr rasch in vollkommene Heilung überging, nachdem die sämmtlichen nekrotischen Knochenstücke aus der Nasenöffnung entfernt worden waren.

Die Kieferhöhlengeschwülste. — Geschwülste, welche in der Highmor's Höhle entstehen, können unter Umständen in die Augenhöhle vordringen und eine Exophthalmie verursachen. Es versteht sich wohl von selbst, dass die ganze Höhle von der Geschwulstmasse bereits ausgefüllt sein muss, bevor sie von hieraus in irgend welher Richtung weiter vordringt, und dann ist es nicht immer der Boden der Augenhöhle, welcher zuerst durchbrochen oder verdrängt wird. Ebenso leicht, wenn nicht noch leichter, gelangen solche Geschwülste durch die Nasenöffnung zunächst in die Nasenhöhle oder

sie dringen auch wohl durch eine Zahnalveolen oder durch den harten Gaumen in die Mundhöhle, ja, durchaus nicht ungewöhnlicher Weise, drängen sie auch in der Wangengegend nach aussen, nachdem sie zuvor die vordere Knochenwandung, durch Usur, in eine papierdünne, pergamentähnliche Knochenschaale verwandelt haben. Diese Knochenschaale ist jedoch nicht als einfach ausgedehnte Knochensubstanz zu betrachten, sie entsteht vielmehr durch die Thätigkeit des Periosts und ist eine gleichsam wiederersetzte Knochenlamelle, welche schliesslich auch schwindet.

Das Vordringen der Geschwulst macht sich zunächst gemeiniglich durch ödematöse Anschwellung des unteren Augenlides bemerkbar. Dringt diese Geschwulst gegen die Nasenhöhle vor, so kann leicht eine Verschliessung der Thränenableitungswege und consecutives Thränenträufeln die Folge davon sein und den stattgehabten Vorgang signalisiren. Dringt die Geschwulst gegen die untere Orbitalwand vor, so veranlasst sie zunächst eine Exophthalmie und kann späterhin das Auge in scheusslichster Weise dislociren. Es kann aber auch eine Kieferhöhlengeschwulst nach allen Richtungen gleichmässig vordringen und zuletzt durch Schädelperforation den Tod herbeiführen.

Was nun die nähere Beschaffenheit solcher Kieferhöhlengeschwülste betrifft, so zeigt dieselbe eine sehr grosse Mannigfaltigkeit. — Am häufigsten beobachtet man Cystenbildungen, welche ursprünglich aus Drüsenhypertrophieen hervorgegangen sind. Sind dieselben klein und wenig zahlreich, so verursachen sie durchaus keine Beschwerden und bleiben während des Lebens unerkennbar. Luschka*) hat unter 60 Leichenöffnungen 5mal, dergleichen bis zu 2 Centim. grosse Cystenbildungen aufgefunden. Ihr Inhalt ist anfänglich wasserhell, schleimig und zähe, späterhin verfärbt sich derselbe, wird trübe und zeigt zuweilen einen sehr grossen Reichthum an Cholestearin. Dergleichen Geschwülste pflegt man mit dem Namen Schleimpolypen zu bezeichnen. Seltener kommen Fibrome und Myxome, noch seltener Enchondrome in den Highmor's Höhlen vor; kommen sie zur Beobachtung, so findet sich, dass gewöhnlich nur jüngere Individuen an diesen Geschwulstbildungen leiden. Auch Osteome kommen an den Wandungen der Highmors-Höhle oder doch in der Oberkieferregion zuweilen vor. Am häufigsten aber trifft man hier das Sarkom in der ganzen Mannigfaltigkeit seiner Erscheinung; doch muss hinzugefügt werden, dass dasselbe nicht etwa vorzugsweise aus den der Höhle zugewendeten Knochenwandungen hervorgeht; ebenso oft, wenn nicht öfter, entspringt es von der Knochensubstanz oder vom Periost des Oberkiefers und entwickelt sich vorzugsweise in der äusseren Knochenoberfläche. Endlich sind noch die Carcinome zu erwähnen, welche am Oberkiefer, unzweifelhaft am häufigsten, als Epithelialcarcinome auftreten. Auch diese entspringen gewöhnlich etwa an den Zahnrändern, besonders der hinteren Backzähne, sowie an anderen Stellen, und entwickeln sich nur zum kleineren Theil aus der die Kieferhöhle auskleidenden Membran und zwar aus den drüsigen Elementen derselben. Sie gehören übrigens insofern am allerwenigsten in das Bereich unserer Betrachtungen, als sie gemeiniglich, nachdem sie die Kieferhöhle vollständig ausgefüllt haben, den Knochen in der Wangengegend perforiren und vielleicht nie in den Orbitaltrichter eindringen. Wichtiger für uns ist es, dass Epithelialcarcinome zuweilen auch den

*) Pitha-Billroth's Handbuch der allgem. und speciellen Chirurgie Bd. III. Abthl. 1. p. 264. Erlangen 1866.

umgekehrten Weg gehen und von den Augenlidern, bei ihrer Weiterentwicklung, auf den knöchernen Orbitalrand übergehen.

Behandlung. — Wenn eine specielle Behandlung der Kieferhöhlengeschwülste indicirt erscheint, so wird man in der Regel die Resection der vorderen Kieferhöhlenwand vorzunehmen haben um nachträglich durch die gemachte Oeffnung das Afterprodukt hervorzuziehen und zu entfernen. Diese Operation hat keine Schwierigkeit; sollte indessen ein grösserer Theil des Kieferknochens zu reseciren sein, um krankhaft veränderte Knochensubstanz zu entfernen, so kann sie leicht die Bedeutung eines gefahrvollen und misslichen operativen Eingriffes annehmen, dessen nähere Beschreibung nicht hierher gehört.

Das Empyem der Kieferhöhle. — Eine ganz besondere Erwähnung verdient noch das sogen. Empyem der Highmor's Höhle, oder die Eiteransammlung in derselben.

Das Uebel unterscheidet sich klinisch von den sogen. Schleimpolypen besonders durch seine raschere Entwicklung und durch seine heftiger hervortretenden entzündlichen Erscheinungen. Fast immer geht es von cariösen Zähnen oder entzündeten Zahnwurzeln aus, und, während die anderweitigen Kieferhöhlengeschwülste entweder gar keine oder nur dumpfe und unbedeutende Schmerzen verursachen, so pflegt das Empyem unter den heftigsten Schmerzen aufzutreten. Neben anderweitigen, weniger wichtigen Symptomen (Lid- und Gesichtsödem), kann der Orbitalboden hinaufgedrängt und der Augapfel aus seiner natürlichen Lage dislocirt sein; ja, es kann sogar ein spontaner Eiterdurchbruch in den Orbitaltrichter erfolgen. Indessen sind dies verhältnissmässig seltene Vorkommnisse. Kommt es zum spontanen Durchbruch, so ist gemeiniglich die Nasenhöhle die den Durchbruch am leichtesten gestattende Stelle; der Eiter kann aber auch durch eine zahnlose Alveole einen Ausweg finden, oder endlich sich durch die Backenknochen einen Weg bahnen.

Das Empyem der Highmor's Höhle hat insofern noch eine ganz eigene Bedeutung für die augenärztliche Praxis, als ein gefährlicher, zuweilen mit unheilbarer Blindheit endigender Zustand der inneren Organe des Auges damit im Zusammenhange steht. Die Aufmerksamkeit wurde — soviel uns bekannt ist — zuerst durch James Salter*) auf diesen Zusammenhang hingeleitet. Bald aber fanden sich zahlreichere Beobachtungen ähnlicher Art, welche zu immer sorgfältigeren Nachforschungen Veranlassung wurden, bis endlich durch die Untersuchungen von Schmidt**) nicht sowohl das Empyem als vielmehr die Zahnschmerzen, als die eigentliche Quelle gewisser Störungen (besonders Accommodationsbeschränkungen) im Inneren des Auges nachgewiesen werden konnten. In der That scheint der Zahnschmerz einen Reizzustand hervorzurufen, welcher auf die Dauer, und durch seine Intensität, gefährliche Augenerkrankungen hervorrufen kann.

Behandlung. — Die beste Behandlung des Empyem's der Highmor's Höhle besteht in der Ausziehung eines etwa cariösen Backzahns und Anbohrung der Höhle durch dessen Alveole. Auf diesem Wege

*) Medico-chir. Transact. Vol. XLV. 1862. Vergl. Mon.-Bl. f. Augenheilk. I. p. 180. 1863.

**) Archiv f. Ophthalm. Bd. XIV. Abthl. 1. p. 107. Berlin 1868.

lässt sich die unschädlichste und gründlichste Eiterentleerung am Sichersten erzielen. Alle anderen Methoden der Eiterentleerung scheinen weniger zweckmässig zu sein.

Die Stirnhöhlengeschwüste. — Von den Tumoren der Stirnhöhle lässt sich im Allgemeinen nur Aehnliches sagen wie von den Tumoren der Highmor's Höhle. Die histologische Beschaffenheit ist an beiden Fundorten nicht sehr wesentlich verschieden. Es dürfte schwer sein sich mit Bestimmtheit darüber auszusprechen, ob die eine oder die andere histologisch verschiedene Form, hier oder dort häufiger vorkomme, oder ob im Allgemeinen das Vorkommen von Geschwülsten, welche nachträglich den Augapfel aus seiner normalen Lage verdrängen, hier oder dort häufiger beobachtet werden.

Diagnose. Während bei Verdrängung des Augapfels durch Geschwülste der Highmor's Höhle die Diagnose in der Regel keine Schwierigkeiten hat, weil die voraufgehenden krankhaften Veränderungen gemeiniglich schon auffallend genug sind um den Ausgangspunkt der Geschwulst zu verrathen, so gilt von den aus der Stirnhöhle entspringenden Geschwülsten nicht ganz dieselbe Behauptung. — Die Exophthalmie ist in diesem letzteren Fall nicht selten das zuerst hervortretende Symptom. Aus der näheren Beschaffenheit dieser Exophthalmie lässt sich jedoch schon einiger Verdacht ableiten. Wir wissen, dass bei vorhandenen Tumoren die Augapfelbewegung besonders nach der Richtung des Sitzes derselben am allermeisten behindert ist. Findet sich also eine Behinderung beim Blick nach innen, oder klagt der Kranke über Doppelbilder, deren Abstand beim Blick nach der, bezüglich des kranken Auges, nasenwärts gerichteten Blickwendung zunehmen, so geht hieraus hervor, dass die Behinderungsursache in der Gegend der inneren Orbitalwand vielleicht nach innen und oben, zu suchen ist. Dringt man mit dem untersuchenden Finger in die Augenhöhlenregion ein, so fühlt man — wohl ohne Ausnahme — in der den Stirnhöhlen entsprechenden Region, eine deutlich wahrnehmbare Knochenanschwellung. Es ist schwer oder ganz unmöglich durch das blosse Gefühl zu unterscheiden, ob es sich um eine Knochengeschwulst oder nur um eine Knochenvortreibung handelt; in beiden Fällen fühlt man einen knochenharten Widerstand, und in der Regel ist die Schmerzhaftigkeit bei der Berührung zu gross, als dass man den Druck bis zu etwaigem Nachgeben der Knochenvortreibung steigern dürfte. Es wird aber die den Stirnhöhlen entsprechende Localität stets den Verdacht erregen, dass man es mit einer Stirnhöhlengeschwulst zu thun habe. Nicht selten ist dann die Hervortreibung bald auch äusserlich in der Stirngegend sichtbar.

Als ein die Diagnose unterstützendes Merkmal müssen wir noch die charakteristischen Schmerzen erwähnen, die in der Stirnhöhlengegend beginnen und — bei rascher Tumorentwicklung — zuweilen in unerträglichster Weise bis in den Hinterkopf der gleichnamigen Kopfhälfte ausstrahlen.

Verlauf. — Ueber den Verlauf lässt sich — bei der grossen hier vorkommenden Variabilität der Geschwulstformen und bei ihrem mehr oder minder bösartigen Charakter — wenig Allgemeines sagen. Nur soviel ist zweifellos, dass solche Geschwülste, besonders durch gleichzeitiges Vordringen in die vordere Schädelgrube, nicht ganz selten ein qualvolles Lebensende herbeiführen.

Behandlung. — Wenn auch mitunter Jodmittel bei Tumorenbildung im Allgemeinen und so auch wohl bei Tumorenbildung in den Stirnhöhlen mit anscheinendem Nutzen angewendet worden sind, so bleiben die internen Mittel doch stets von sehr ungewisser Wirkung. Das einzige Mittel, von welchem unter günstigen Verhältnissen Hülfe erhofft werden darf, ist die operative Entfernung der Geschwulst. Allein auch dieses Mittel ist oft sehr zweideutiger Natur. Da wo der Tumor einen entschieden bösartigen Charakter verräth oder wo vielleicht schon Verdachtsgründe vorliegen, dass derselbe bereits in die Schädelhöhle vorgedrungen, ist die Prognose auf jeden Fall eine sehr bedenkliche. Ueberlässt man den Kranken sich selbst, so wird er aller Wahrscheinlichkeit nach, einem traurigen Ende entgegengehen; unternimmt man die Operation, so wird man selten oder nie auf eine radicale Heilung hoffen dürfen, vielmehr wird man, im günstigsten Falle, den Zustand nur temporär zu bessern im Stande sein. Im schlimmeren Falle wird man aber, sich nachträglich vielleicht den Vorwurf machen müssen — die Qualen des Kranken zwar abgekürzt — seinen Tod aber beschleunigt zu haben.

Zur Ausführung der Operation ist es nothwendig sich, in früher schon einmal beschriebener Weise, den freieren Zugang zum Operationsterrain zu bahnen. Man verlängert demgemäss die Augenlidspalte nasenwärts bis auf den Nasenrücken, führt auf der Mitte desselben einen Schnitt aufwärts bis auf die Stirne, präparirt sich nun den dreieckigen Lappen frei und schlägt ihn mit dem Oberlid in die Höhe, so dass nunmehr der ganze obere, resp. obere-innere Orbitalrand frei zu Tage liegt. Kann man nun leicht genug in die Tiefe dringen und glaubt man ohne Hinwegnahme des Augapfels die Operation vollenden zu können, so wird zunächst die hervorgetriebene Knochenwand zu entfernen sein. — Dies gelingt zuweilen überraschend leicht; denn diese hervorgetriebene Knochenwand ist zuweilen so dünne, dass man sie ohne merklichen Widerstand mit dem Messer durchstechen und durchschneiden kann. In anderen Fällen ist aber die Wand sehr dick und es kann vorkommen, dass man sie mit Hammer und Meissel eröffnen muss. Diese Werkzeuge sind aber selbstverständlich, in so grosser Nähe des Gehirns, nur mit äusserster Vorsicht zu gebrauchen. Ist die Eröffnung glücklich, und in hinreichend weitem Umfange gelungen, so kommt es darauf an die vorhandene Geschwulst aus der Eröffnungsstelle hervorzuziehen, was zuweilen leicht gelingt, in anderen Fällen aber auch äusserst schwierig werden kann; zumal dann, wenn sich der Tumor nach verschiedenen Richtungen hin ausbreitet. Nicht selten dringt nämlich ein solcher Tumor gleichzeitig auch noch in die Nasenhöhle, in die Stirnhöhle der anderen Seite, ja selbst in die Schädelhöhle vor. In solchem Falle ist begreiflicher Weise die sorgfältige und vollständige Entfernung desselben, ein Ding der Unmöglichkeit.

Die Orbital-Angiome.

Virchow bezeichnet mit dem Namen Angiom jede Blutgefässgeschwulst, welche neugebildete Gefässe mit neugebildeten Elementen in ihren Wandungen enthält. Ausgeschlossen ist also davon, das Hämatom oder das aus den Gefässwandungen herausgetretene Blutextravasat (Blutgeschwulst); ausgeschlossen sind ferner die Angiektasieen, sowohl der Arterien (Arteriektasie, Aneurysma) als der Venen (Phlebektasie, Varices). Zwar ist es hier nicht immer leicht, eine scharfe Grenze zu ziehen, denn beide Zustände können auch gemischt vorkommen, doch unterscheidet

sich das Angiom allgemeinhin immer dadurch, dass es keinen rein passiven Zustand, keine rein mechanische Ausdehnung der Gefässe, sondern eine aktive Neubildung von oder in den Gefässen bezeichnet.

Vom Angiom sind zwei Formen zu unterscheiden, nämlich

1) die cavernöse Form, und

2) die teleangiektatische Form oder das einfache Angiom.

Die teleangiektatischen Geschwülste bestehen ihrer Hauptmasse nach aus Capillargefässen, deren Lumen erweitert und deren Gefässwandungen verdickt und verändert sind.

Die Geschwulstmasse des cavernösen Angioms wird durch ein Gerüst von Balken und Scheidewänden gebildet, welche grössere oder kleinere Hohlräume umschliessen. Diese Hohlräume sind aber nirgends ganz abgeschlossen; sie communiciren vielmehr mit Arterien und Venen; sie enthalten demnach kein stagnirendes Blut. Das arterielle Blut fliesst in die Geschwulst hinein und fliesst aus derselben wieder durch die Venen ab. Das Capillargefässsystem ist in der Geschwulst untergegangen. Die Hohlräume sind normaler Weise mit zartem Epithel überkleidet. Die Grundmasse der Balken und Scheidewände besteht aus Bindegewebe, in welchem sich zuweilen, mehr oder weniger zahlreich, elastische Fasern eingelagert finden. In einigen Fällen hat man in diesen Geschwülsten auch glatte Muskelfasern gefunden.

Diese Geschwulstform besitzt nun ohne Zweifel den Charakter der Erektilität und des Pulsirens. Es hängt aber von Nebenumständen ab, ob dieser Charakter mehr oder weniger deutlich zum Vorschein kommt. Namentlich wird es eine Bedingung des Pulsirens und der systolischen Geräusche sein, dass starke arterielle Zweige mit weit geöffnetem Lumen in die Hohlräume einmünden. Im umgekehrten Falle bei vorherrschend venös-cavernösen Geschwülsten mit schwach entwickelter arterieller Blutzufuhr ist eine Pulsation der Geschwulst entweder gar nicht oder kaum bemerkbar. Die Erektilität ist wahrscheinlichster Weise an die Anwesenheit glatter Muskelfasern gebunden*).

Man unterscheidet nun wiederum zwei Formen des wahren cavernösen Angioms, nämlich

1) das Angioma cavernos. circumscriptum sive incapsulatum und

2) das Angioma cavernos. diffusum.

Die Kapsel, in welche sich zuweilen das Angiom eingehüllt findet, ist offenbar eine secundäre Bildung und besteht aus Entzündungsprodukten des Nachbargewebes. An jungen Angiomen findet sie sich niemals. Die eingekapselten Angiome sind meistens klein, selten mehr als hasel- oder wallnussgross. Bei Neugebornen oder bei jugendlichen Individuen finden sich Angiome nur selten oder nur zur Zeit der Geburt als kleinere oder grössere Flecke. Die Geschwulst vergrössert sich alsdann, indem

*) Die Benennung tumeur érectile wurde zuerst von Dupuytren gebraucht; er bezeichnete damit eine widernatürliche Erweiterung der arteriellen Capillargefässe in der Dicke der Haut oder doch in deren Nachbarschaft. Die Erweiterung der feinsten nicht-capillären Arterienzweige nannte er varices artérielles, eine Benennung, welche später mit dem Ausdruck aneurysme cirsoïde (Brechet) vertauscht wurde. In neuerer Zeit halten es Gosselin und Robin für nothwendig, die Erweiterung der allerfeinsten, jedoch noch nicht capillären Arterienzweige als eine besondere Geschwulstform durch den Namen tumeur cirsoïde artérielle, von den beiden anderen Gefässerkrankungsformen klinisch sowohl wie anatomisch zu unterscheiden. (Archives gén. méd. Dec. 1867).

in ihrem Umfange eine fortschreitende Reizung stattfindet, wodurch neue Gefässbildung hervorgerufen wird. Dass solche cavernöse Angiome — wenn auch nur äusserst selten — in der Orbita vorkommen, darüber belehren uns einige ausführlich mitgetheilte klinische Beobachtungen. — v. Graefe*) beobachtete einen Fall, in welchem durch Enucleation des Bulbus und durch nachträgliche Entfernung der eingekapselten Geschwulst, die Richtigkeit der gestellten Diagnose bestätigt werden konnte. Einen vollkommen analogen Fall hat Wecker**) beschrieben; die etwa nussgrosse eingekapselte cavernöse Geschwulst konnte mit geringem Blutverlust und mit Erhaltung des Augapfels exstirpirt werden. Späterhin hat auch Manz***) einen etwa 1 bis 2 Zoll in den Hauptdimensionen messenden, in eine zarte Bindegewebshülle eingeschlossenen cavernösen Tumor, nach vorausgehender Enucleation des Augapfels, aus der Orbita exstirpirt.

Als differentiell-diagnostisches Kriterium für diese Geschwulstform scheint die prall-elastische aber nirgends harte Consistenz derselben betrachtet werden zu dürfen, so wie auch der Umstand, dass der Grad der Exophthalmie durch alle, die Blutstauung in der Orbita begünstigenden Momente, temporär erhöht werden kann. — Bemerkenswerth ist aber, dass in keinem der mit Sicherheit hierhergehörigen Fälle ein Pulsiren der Geschwulst beobachtet wurde, und Manz gesteht ausdrücklich, dass es ihm nicht möglich war auch nur ein Ab- und Anschwellen der Geschwult mit Sicherheit zu constatiren.

Behandlung. — In allen oben erwähnten Fällen wurde der cavernöse Tumor exstirpirt, in dem Wecker'schen Falle sogar mit Schonung und Erhaltung des Augapfels. Der Erfolg dieser Operation war in allen Fällen so vollkommen, dass man sich kaum veranlasst sehen dürfte sich nach einer anderen Behandlungsweise umzusehen, zumal wenn der Tumor so situirt ist, dass man ihn, ohne Verletzung des Augapfels, herausnehmen kann. — Ein Umstand, welcher die Operation sehr erleichtert — vorausgesetzt, dass man sich sorgfältig davor hütet die Bindegewebshülle des Tumor zu verletzen — ist die auffallend geringe Blutung. Indessen muss bemerkt werden, dass die Blutung von der Grösse der mit dem Tumor in Verbindung stehenden, ein und austretenden Blutgefässe abhängig ist. Waren dieselben in den erwähnten Fällen ausserordentlich klein, so ist damit doch noch nicht gesagt, dass sie bei dieser Geschwulstform immer sehr klein sein müssen, und dass man sich daher bei der Operation immer, auf einen sehr geringen Blutverlust verlassen dürfe.

Die pulsirenden Orbitalgeschwülste.

Eine andere Gruppe von blutreichen Orbitaltumoren lässt sich kli-

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. VII. Abthl. 2. p. 11 u. f. Berlin 1860.

**) Gaz. hebdom. Nr. 47. Nov. 22. 1867.

***) Mon.-Bl. f. Augenheilk. VI. p. 182. 1868. Vergl. ebendas. p. 47 und 104 woselbst noch 3 andere Mittheilungen (v. Lebert u. Pâris de Lille citirt sind. Vielleicht sind auch noch einige andere, wenn auch weniger genau beschriebene Fälle (Schuh) hierher zu rechnen. v. Graefe behauptet zu wissen, dass sowohl B. v. Langenbeck als Bowman, cavernöse Tumoren einigemal beobachtet haben, deren Publication wohl noch bevorsteht. Arch. f. Ophthalm. Bd. VII. Abthl. 2. p. 11. Anm.

nisch zwar scharf genug abgrenzen, um so weniger ist sie aber in einen gemeinsamen anatomischen Rahmen zu bringen.

Man hatte anfänglich geglaubt diese Gruppe als Aneurysmen der Orbitalarterie bezeichnen zu dürfen, allein spätere Erfahrungen haben zur Genüge gelehrt, dass Aneurysmen, an der Arteria ophthalmica zwar vorkommen, dass sie aber mit den in Rede stehenden Krankheitssymptomen durchaus nicht in nothwendige Verbindung gebracht werden dürfen. Es kommen vielmehr weit öfter ganz andere Erkrankungen vor, welche dieselben Erscheinungen hervorrufen; ja, diese Erkrankungen oder Geschwulstformen haben nicht einmal immer ihren ausnahmslosen anatomischen Sitz in der Orbita.

Symptome. — Das hervorragendste Symptom dieser Geschwülste ist eine Exophthalmie, welche von allen übrigen Hervortreibungen des Augapfels sich dadurch unterscheidet, dass, über dem Augapfel sowie in dessen Nachbarschaft, an den Schläfen, an der Stirn, oft sogar in noch weiterem Umfange, ein mit den Pulswellen isochronisches, sogen. aneurysmatisches Geräusch hörbar ist. In den meisten Fällen waren die Pulsationen nicht allein hörbar, sondern auch fühlbar, ja selbst deutlich sichtbar. Auch die Kranken hören und empfinden diese Geräusche, zuweilen in einer qualvollen, oft sogar ganz unerträglichen Weise. Nicht selten war das Uebel mit heftigen Schmerzempfindungen in Kopf und Auge verbunden.

Durch die Betastung, oder durch das Eingehen mit dem kleinen Finger in den Raum zwischen den Orbitalwänden und dem Augapfel, ja sogar durch den Gesichtssinn, konnte in einigen Fällen das Vorhandensein einer, in der Regel sehr weichen, leicht zusammendrückbaren, elastischen Geschwulst constatirt werden. Das Zurückdrücken des hervorgetriebenen Augapfels — wenn es versucht wurde — war dem Kranken nicht empfindlich und geschah in der Regel ohne sehr merklichen Widerstand. Dies sind die wichtigsten und hervorragendsten constanten Symptome, aus denen man geglaubt hat ein Aneurysma der Orbital-Arterie diagnosticiren zu können.

Unter den übrigen Symptomen bleibt nur noch hervorzuheben, dass die Sehstörungen zuweilen, durch Druck der Geschwulst auf den Sehnerven, sehr beträchtlich sind. In anderen Fällen blieb dagegen das Sehvermögen fast völlig normal.

Mitunter wurden zugleich noch Lähmungen des Facialis, des Abducens und anderer Augenmuskelnerven, ja eine völlige Unbeweglichkeit des Augapfels beobachtet; doch mag letztere in einzelnen Fällen, nicht sowohl durch Muskellähmung als durch die hochgradige Protrusion bedingt gewesen sein. Zuweilen wurden diese Erscheinungen rückgängig, zuweilen blieben sie aber auch, ganz oder theilweise unverändert, trotz Besserung der übrigen Symptome.

Sectionsbefund. — Wenn nun auch nachgewiesener Maassen die obenerwähnten Symptome in einzelnen Fällen durch Aneurysmen hervorgerufen wurden, so muss andererseits doch zugegeben werden, dass der Sectionsbefund unter vollkommen ähnlichen, ja, genau unter denselben Symptomen, zuweilen auch ganz andere Ergebnisse geliefert hat. Beispielsweise wollen wir nur einige dieser Fälle hier anführen. Bowman*)

*) The Lancet II. Aug. 11. 1860. p. 136. — Von Hulke mitgetheilt in d. Ophth. Hosp. Reports. April 1859.

unterband die Carotis bei einer pulsirenden Exophthalmie in der Voraussetzung, dass ein Aneurysma der Arteria ophthalmica zugegen sei. Die Patientin starb; bei der Section fand sich aber kein Aneurysma, welches die während des Lebens beobachteten Symptome hätte erklären können. — Nunneley*) unterband die Carotis mit gutem Erfolg bei einer Patientin, welche 5 Jahre später starb. Bei der Section fand sich jedoch, nicht, wie man vermuthet hatte in der Arteria ophthalmica, wohl aber in der Gegend der Sella turcica und gerade an der Stelle, an welcher die Arteria ophthalmica aus der Carotis entspringt, ein circumscriptes, mit Blut gefülltes Aneurysma, welches die Vene comprimirte und in solcher Weise die Vordrängung des Augapfels verursacht hatte. — Gendrin**) sah eine durch Obliteration der Arterienzweige in der Orbita, durch Ausdehnung der Venen und durch eine Hämorrhagie im Sinus cavernosus um die Carotis interna bedingte pulsirende Exophthalmie, welche im Leben als Symptom eines Aneurysma der Arteria ophthalmica betrachtet worden war. — Nélaton***) beobachtete einen Fall von klopfender Exophthalmie, in welchem die Diagnose eines Aneurysma der linken Carotis interna im Sinus cavernosus gestellt worden war, und durch die Section glänzend bestätigt wurde. Bei der Section fand man in der Spitze der linken Orbita einen Comminutivbruch und in der Dicke der Wand des rechten Sinus cavernosus, am hinteren Theile, fand sich ein Knochensplitter von mehr als 1 Cm. Breite. Am vorderen und oberen Theile des Sinus fanden sich, in der Entfernung von 6 Mm. zwei Mündungen, von denen die eine in das untere, die andere in das obere Ende der Carotis interna führten. Das Blut der Carotis vermischte sich also direct mit dem des Sinus cavernosus. Die fein und richtig ausgedachte Diagnose stützte sich einerseits auf das gut erhaltene Sehvermögen, welches mit einem grossen Aneurysma der Arteria ophthalmica unverträglich zu sein schien; andererseits aber musste das Blut durch eine Arterie von weiterem Caliber in das Aneurysma eindringen, sonst würde nach Compression des Carotisstammes das Geräusch nicht sofort aufgehört haben. — In einem anderen Falle von Nunneley†) verschlimmerte sich trotz der Unterbindung der Carotis der Zustand des Patienten im Allgemeinen mehr und mehr, und 18 Monate nach der Operation starb Pat. Bei der Section fand sich ein carcinomatöser Tumor am Sinus cavernosus, welcher die Vena ophthalmica comprimirte und durch die Fissura zygomatica in die Augenhöhle hineingedrungen war. Ausser diesem fanden sich auch noch mehrere andere bösartige Tumoren. — In einem von Aubry††) mitgetheilten Falle hatte man nicht nur ein mit der Herzsystole isochronisches Pulsiren gefühlt, sondern auch ein gleichzeitiges, mit der Herzsystole sich verstärkendes Schwirren gehört und gefühlt; die Section ergab aber nicht, wie man erwartet hatte, ein Aneurysma Art. ophthalm., sondern eine, stellenweise fingerdicke, Ausdehnung der Orbitalvenen, deren Wandungen ausserdem noch ungemein verdünnt waren. — Auch Lenoir hat einen sehr ähnlichen, nach 9 Monaten tödtlich verlaufenden Fall beobachtet,

*) Vergl. Monatsbl. f. Augenhlkde. III. p. 245. 1865.
**) Leçons sur les maladies du coeur et des grosses artères. T. I., p. 240. 1842. Wecker, l. c. p. 806.
***) Henry, Aneurysme artérioso-veineux de la carotide dans le sinus caverneux. Dissertation. Paris, 1856. p. 13.
†) Vergl. Monatsbl. f. Augenhlkde. III. p. 245. 1865.
††) Gaz. de Hôp. Nr. 43. 1864.

und könnten wir die Aufzählung ähnlicher Fälle leicht noch weiter fortsetzen.

Es ist demnach nicht zweifelhaft, dass eine pulsirende Exophthalmie nicht nur durch aneurysmatische Geschwulstformen und andere Angiome der verschiedensten Art, sondern auch durch retro-orbitale Erkrankungen bedingt sein kann. Bei der grossen Seltenheit der Fälle sind wir jedoch, zur Zeit wenigstens, noch ausser Stande die Diagnose auf zuverlässigere Symptome zu basiren.

Von grosser Wichtigkeit scheint uns indessen die Entscheidung der Frage, ob bei pulsirender Exophthalmie, die Krankheitsursache in der Orbita selbst liegt, oder ob sie — was Nunneley als das gewöhnlichere Vorkommniss betrachtet — hinter der Orbita ihren Sitz hat und nur durch Druck auf die rücklaufenden Venen, Pulsationserscheinungen hervorruft. Wir würden glauben, dass ein relativ gut erhaltenes Sehvermögen und vielleicht ein gleichzeitiges Bestehen von Augenmuskellähmungen für letztere Annahme spricht, während das Fehlen von Lähmungserscheinungen und die oft beobachtete beträchtliche Herabsetzung der Sehschärfe, sowie — am gewissesten — das Fühlbar- oder Sichtbarwerden einer Geschwulst in dem Raum zwischen Augapfel und Orbita, die Diagnose des intraorbitalen Sitzes der Geschwulst am besten sichert. Ob der Augapfel sich ebenso leicht und für den Pat. ebenso schmerzlos in die Augenhöhle zurückdrücken lässt, wenn Aneurysmen oder andere Tumoren hinter der Orbita die Exophthalmie bedingen, mag dahin gestellt bleiben; als gewiss darf aber angenommen werden, dass alle orbitalen Geschwülste, die nicht Gefässgeschwülste sind, sich nur unvollkommen comprimiren und in die Orbita zurückdrücken lassen werden.

Ursachen. — Als Entstehungsursache pulsirender Orbitalgeschwülste konnte in der grösseren Hälfte der Fälle eine vorausgegangene Verletzung, ein Sturz, ein Schlag auf den Kopf oder dergl. nachgewiesen werden. Doch ist zugleich wohl eine gewisse Laxität, eine leichtere Zerreisslichkeit der Gefässwandungen als prädisponirendes Moment zu ihrer Entstehung erforderlich. — In einigen Fällen konnten noch während des Lebens oder auch post mortem Knochenbrüche des Schädels constatirt werden. Unter solchen Verhältnissen zeigte sich die Exophthalmie, in einzelnen Fällen nach Wochen und Monaten, ja selbst nach Jahr und Tag, so dass es zweifelhaft werden kann ob in solchem Falle überhaupt die Entstehung des Uebels mit der traumatischen Veranlassung in Zusammenhang gebracht werden darf. — Einige Male entstand die Geschwulst während der Schwangerschaft, oder nach der Entbindung, in einem Falle sogar während der Entbindung. Zuweilen war eine traumatische Ursache nicht vorhanden, doch konnten die Patienten den Zeitpunkt, in welchem das Uebel begonnen hatte genau angeben. Plötzlich auftretende Schmerzen, Schwindel und ähnliche Missempfindungen bezeichneten alsdann den Beginn des Uebels. — In noch anderen Fällen konnte die Entstehungsursache gar nicht, oder doch nur vermuthungsweise, angegeben werden.

In mehreren Fällen ist das in Folge der Exophthalmie sehr gesunkene Sehvermögen durch Unterbindung der Carotis communis, in erfreulichster Weise wieder gebessert, resp. vollständig wieder hergestellt worden. Es scheint als ob der Druck auf den Augapfel in solchem Falle, eine vorübergehende Amblyopie bedingt habe; doch finden wir gewöhnlich keine genaueren Angaben über die Beschaffenheit der Amblyopie und über den intraoculären Befund. In anderen Fällen ist der Augapfel zu

Grunde gegangen; allein auch darüber findet sich selten oder nie etwas Genaueres angegeben.

Aetiologisch besonders bemerkenswerth erscheint uns noch der Umstand, dass, unter der nicht sehr grossen Zahl hierhergehöriger Fälle, wenigstens 4 doppelseitige pulsirende Exophthalmieen beobachtet wurden. In dem einen dieser Fälle war die doppelseitige Exophthalmie unmittelbar nach einem Sturz entstanden und erschien in recht evidenter Weise von diesem Unglücksfalle abhängig. Vielleicht darf man annehmen, dass eine doppelseitige Gefässruptur in der Orbita, unter gewissen traumatischen Bedingungen, fast ebenso leicht zu Stande kommt wie eine einseitige, dann nämlich wenn die Wirkung des Trauma's in symmetrischer Weise gegen beide Foramina nervi optici gerichtet ist.

Endlich ist es gewiss eine recht auffallende Erscheinung, auf welche wir zuerst durch Geissler aufmerksam gemacht worden sind, dass unter sämmtlichen Fällen von pulsirender Orbitalgeschwulst nur eine einzige in Deutschland beobachtet wurde (Passavant). Selbst von Graefe, in dessen Journalen gegenwärtig etwa 80 bis 90,000 Augenpatienten verzeichnet sind, hat bis jetzt noch keinen Fall von Orbital-Aneurysma zu Gesicht bekommen. Es ist dies übrigens in sofern wenigstens nicht ganz ausser Zusammenhang mit anderen Beobachtungen, als, nach Versicherung glaubwürdiger Autoritäten*), die Aneurysmen in Deutschland überhaupt zu den Seltenheiten gehören. — Ebenso auffallend könnte übrigens auch die grosse relative Häufigkeit des Uebels in England erscheinen. Fast $^2/_3$ aller bisher bekannt gewordenen Fälle sind in England beobachtet und operirt worden**).

Behandlung. — Die Unterbindung der Carotis ist in einer gewissen, relativ sehr grossen Zahl von Fällen mit so glücklichem Erfolge ausgeführt worden, dass man, nach etwa vorausgegangener erfolgloser anderweitiger Versuchs-Behandlung, zu diesem heroischen Mittel stets seine letzte Zuflucht zu nehmen berechtigt ist.

In einer weit kleineren Reihe hierhergehöriger Fälle wurde das Uebel allerdings auch durch andere Mittel beseitigt, oder doch zu beseitigen versucht.

Auffallend günstig waren die Erfolge, welche durch Injection coagulirender Flüssigkeiten erzielt wurden. Brainard***) erzielte Heilung in einem Falle, wo zuerst die Ligatur der Carotis und dann die Acupunktur mit glühenden Nadeln vergeblich versucht worden war, durch Injection von Ferrum lacticum. Bourguet†) heilte einen Fall durch Injection von Ferrum sesquichloratum, nachdem die Elektropunktur vergeblich angewendet worden, und Desormeaux und Wecker haben ebenfalls eine Heilung erzielt durch Injection von Eisensesquichlorid. Von Walton††) und von Taylor†††) finden wir zwei Fälle von Gefässtumoren der Orbita verzeichnet, welche durch Tannininjectionen geheilt worden sind. Letzterer war von beträchtlicher Grösse, und ersterer wurde erst nach mehrjähriger Dauer in Behandlung genommen.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch diejenigen Fälle, wel-

*) C. Otto Weber in Pitha-Billroth's Handbuch der allgem. und speciellen Chirurgie. Bd. II. Abthl. 2. p. 191. Erlangen 1865.

**) Vergl. unsere Tabelle in d. Mon.-Bl. f. Augenheilk. VI. p. 112. 1868.

***) The Lancet, Aug. 20. 1853. — Geissler, die Verletzungen des Auges p. 434. Leipzig 1864.

†) Gaz. méd. Dec. 8. 1855. — Geissler l. c. p. 433.

††) Roy, med. et chir. Society 1858. Med. Times and Gaz. Febr. 6. 1858.

†††) The Lancet. Mai 21: 1858

che durch Digital-Compression nach Vanzetti's Methode behandelt wurden *).

Dagegen darf es nicht unerwähnt bleiben, dass die Digital-Compression auch schon wiederholt und mit grosser Ausdauer ohne jeglichen Erfolg angewendet worden ist. Bowman hat sie in einem Falle 10 Tage lang fortgesetzt, und zwar 2 Mal täglich während fünf Minuten. Hart hat in dem von ihm publicirten Falle, 3 Wochen lang täglich während mehrerer Stunden die Compression ausüben lassen und glaubt den ungemein günstigen Erfolg und die leichte Heilung der nachträglichen Ligatur der Carotis als eine Wirkung der vorausgehenden Compression betrachten, und desshalb die Compression, wenn auch nur unter dem Gesichtspunkte einer den Operationseffect sichernden Maassregel, regelmässiger Weise als vorgängige und vorbereitende Cur, empfehlen zu müssen. Nunneley hat während sehr langer Dauer die Digital-Compression vergeblich versucht. Er ist der Meinung, dass die Carotis eine für die Compression allzu ungünstige Lage habe und dass sie daher eine, für dieses Verfahren ganz ungeeignete Arterie sei. Auch in dem Falle von Legouest wurde der Stamm der Carotis vier Tage lang durch Fingerdruck vergeblich comprimirt. Szokalski **) hat endlich die Compression 56 Stunden lang ununterbrochen und mit äusserster Ausdauer erfolglos durchgeführt. Die Zöglinge seiner Klinik lösten sich alle 20 Minuten ab und setzten Tag und Nacht die Compression so lange fort, bis die Hautbedeckungen wund geworden waren und die Fortsetzung der Behandlung unmöglich erschien.

Die Unterbindung der Carotis communis hat sich unter allen angewendeten Mitteln bis jetzt noch als das beste und zuverlässigste bewährt. Unter 31 Fällen, in denen die Carotis unterbunden wurde, war der Erfolg 23 Mal vollkommen oder doch wenigstens momentan befriedigend. Selbst

*) Gioppi (Padua) behandelte auf diese Weise ein „formidables" Aneurysma. Die Compression der Carotis verursachte sehr bald Ohnmachten, sie konnte daher, zur Zeit nur 1 oder 2 Minuten lang fortgesetzt werden. Sobald Ohnmacht einzutreten drohte, wurde inne gehalten. Die Compression wurde theils durch die Patientin selbst, theils durch andere ausgeführt. Der Erfolg war glänzend; denn schon am folgenden Tage war eine Verringerung in der Stärke der Pulsation zu beobachten; am Ende des 4. Tages hörte sie vollständig auf. Schliesslich zog sich der Augapfel in die Augenhöhle zurück, das völlig erloschene Sehvermögen kehrte wieder, nur blieb Pat. etwas myopisch und mydriatisch. — Scaramuzza (Verona) heilte gleichfalls einen ähnlichen Fall von pulsirender Orbitalgeschwulst. Eine 49jährige Waschfrau war vollkommen erblindet, das linke Auge war ganz aus der Augenhöhle herausgedrängt, so dass die Augenlider den Augapfel nicht mehr zu bedecken vermochten. Das Sehvermögen war, bis auf unsichere Unterscheidung von hell und dunkel, erloschen. Ueber der Orbita und in der linken Schläfengegend hörte man Pulsationen und Geräusche. Patientin litt überdies noch an Herzerweiterung und an Erweiterung des Aortenbogens. Die Digitalcompression konnte nur in sehr vorsichtiger Weise, nicht länger als 5 Minuten zur Zeit, angewendet werden. In Summa dauerte die Compression 7 Stunden und 20 Minuten, während einer Zeitdauer von 18 Tagen. Die Heilung war vollständig. Giorn. d'Oftalmol. ital. April, Mai, 1858 und Vanzetti Ann. univers. p. 145, 1858. Beide Fälle werden wiedererzählt in „The Lancet March. 15. 1862, p. 273". — Freemann erzählt endlich noch einen dritten Fall von vollständiger Heilung einer pulsirenden Exophthalmie durch Digitalcompression. Americ. Journ. N. S. CIII. p. 277. Juli, 1866.

**) Klin. Mon.-Bl. f. Augenheilk. Jahrg. II. p. 427. 1864.

da, wo es sich um einen, offenbar sehr stark vascularisirten Tumor handelte (Nunneley), hat die Ligatur noch grosse Erleichterung herbeigeführt. — Nur in einem Falle war die Operation völlig erfolglos; in einigen anderen Fällen unvollkommen erfolgreich. — Abstrahirt man von den beiden Fällen, in denen nachweislich ein Krebstumor den pulsirenden Exophthalmus bedingt hatte, so war der nächste Verlauf der Operation nur in 2 Fällen tödtlich (Bowman, Nunneley), in einigen anderen Fällen — besonders wenn die Digital-Compression versuchsweise vorausgegangen war — aber so günstig und so befriedigend, dass David Greig die Operation sogar für eine sehr einfache erklärt und nicht begreifen kann, wie man sich noch nach anderen Behandlungsmethoden, wie Elektropunktur, Einspritzung coagulirender Flüssigkeiten u. s. w. umsehen möge.

Hier muss indessen noch hinzugefügt werden, dass ein Theil der angeblich mit vollständigem Erfolg operirten Fälle, wenige Wochen nach der Operation entlassen und späterhin nicht weiter verfolgt und beobachtet worden sind. Ob nun die erfolgte Heilung stets auch eine dauernde gewesen, darf demnach mit einigem Recht noch bezweifelt werden.

Wenn die Symptome, durch Druck auf die Carotis zum Verschwinden gebracht werden können, dann darf mit einiger Sicherheit, wenigstens auf zeitweilige Besserung, durch Unterbindung der Carotis gerechnet werden.

Die orbitalen Sarkome und Carcinome.

Das histologische Verhalten der in der Orbita vorkommenden Tumoren ist zu mannigfaltig, als dass wir es hier ausführlich erörtern könnten. — Abgesehen von den bereits erwähnten und von den weiter unten noch zu erwähnenden besonderen Geschwulstformen, gehören sie allermeistens entweder dem Sarkomtypus an, oder sie neigen mehr zu den grosszelligen Geschwülsten mit areolärem Bau, welche gewöhnlich mit dem Namen der Medullar-Carcinome bezeichnet werden. — In beiden Fällen kann die Geschwulst mehr oder weniger reichlich mit Pigment durchsetzt sein und den Charakter einer melanotischen Geschwulst annehmen, ja in die vollkommenste Melanose übergehen.

Der klinische Verlauf ist keineswegs immer übereinstimmend mit dem histologischen Verhalten; ja man kann sogar behaupten, dass der klinische Verlauf — bis zu gewissem Grade wenigstens — von der histologischen Beschaffenheit unabhängig ist, und wenn es auch schwer hält, den Gedanken ganz aufzugeben, dass histologisch gleichartige Geschwulstformen auch in klinischer Beziehung gleichartig seien, so sind wir zur Zeit doch nicht im Stande, diese Gleichartigkeit constatiren zu können. — Wir sehen uns hier genöthigt, vorzugsweise den klinischen Standpunkt festzuhalten und ganz im Allgemeinen nur den gutartigen oder bösartigen Charakter der Orbitaltumoren zu berücksichtigen, ohne auf die histologischen Differenzen uns näher einzulassen.

Die gutartigen Orbitalsarkome sind die am wenigsten selten vorkommenden Geschwulstformen der Augenhöhle; sie entwickeln sich gemeiniglich sehr langsam und wirken im Allgemeinen nur dadurch nachtheilig auf den Augapfel und seine Sehkraft, dass sie, durch ihr stetiges Wachsthum, unvermeidliche Zerrungen und Dehnungen zur Folge haben. Ein Uebergehen dieser Geschwülste auf den Augapfel oder auf seine Umhüllungen wird nicht beobachtet; eingehüllt in ihre Zellscheide, be-

schränken sie sich vielmehr auf das orbitale Fettzellgewebe, aus welchem sie höchstwahrscheinlicher Weise stets entspringen, und wenn sie auch namentlich die Muskeln des Augapfels zuweilen dicht umhüllen, so werden dieselben doch nie in den Umwandelungsprocess mit hineingezogen.

Eine, nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse, noch nicht mit hinreichender Gewissheit erledigte Frage betrifft die Umwandelungsfähigkeit gutartiger Sarkome in Geschwülste von bösartiger Beschaffenheit *). — Thatsache ist es, dass bösartige Orbitalgeschwülste weit öfter bei Kindern, gutartige bei Erwachsenen angetroffen werden. Ob aber die gutartige Form bei Kindern nur leichter und rascher übergeht in die bösartige, oder ob sie, schon vom ersten Beginne an, in dieser letzteren Form öfter auftritt, dürfte in den meisten Fällen sehr schwer zu entscheiden sein.

Als eine nicht ganz wegzuläugnende Thatsache darf fernerhin behauptet werden, dass, nach Exstirpation anscheinend völlig gutartiger Orbitalsarkome, Recidive in anderen, zumal in nachbarlichen Regionen der Orbita, nicht so ganz selten und nicht ganz ausnahmsweise beobachtet wurden. Ein tiefer eindringendes Studium in die Geschwulstlehre, wird ohne Zweifel auch über diese Fragen mehr Licht verbreiten und wird das regelmässige Verhalten von den Ausnahmen sicherer erkennbar machen.

Diagnose. Was die Diagnose der Orbitalsarkome betrifft, so darf hier nicht wiederholt werden, was bereits über die Unterscheidung der wirklichen Tumoren von Caries der Orbitalknochen, von Abscessen der Augenhöhle und von Geschwülsten, die aus der Kieferhöhle oder aus der Stirnhöhle in die Augenhöhle eindringen, gesagt worden ist.

Wichtig für die Diagnose gutartiger Orbitalgeschwülste ist zunächst das unversehrte oder nur wenig alterirte Verhalten der Sehkraft. Bösartige Geschwülste, welcher Natur sie übrigens auch seien, pflegen den Sehnerven, ja die inneren Gebilde des Augapfels schon frühzeitig zu ergreifen. Ja, nicht selten ist es nachträglich sehr schwer zu entscheiden, ob eine Oculo-Orbital-Geschwulst ursprünglich aus dem retrobulbären Orbitalgewebe oder aus den inneren Organen des Augapfels hervorgegangen ist; so innig verschmelzen die verschiedenen Gewebe mit der Geschwulst. Insbesondere beobachtet man bei Sarkomen und Melanosarkomen der Choroidea durchaus nicht selten das Auftreten ganz analoger Knötchen ausserhalb des Augapfels, welche im weiteren Verlaufe des Uebels mit einander und mit der ursprünglichen Geschwulst confluiren und mit derselben eine einzige zusammenhängende Geschwulstmasse bilden. — Eine unverhältnissmässig herabgesetzte Sehschärfe wird daher stets den Verdacht der Bösartigkeit rechtfertigen, wenn nicht vielleicht das Ophthalmoskop durch Entdeckung hierauf bezüglicher Veränderungen, den blossen Verdacht zur Gewissheit zu erheben im Stande ist. — Den gutartigen Geschwülsten ist es dagegen — wie bereits gesagt — gemeinsam, den Augapfel nur aus seiner Lage zu verdrängen, dadurch zugleich seine richtige Stellung unmöglich zu machen, störende Doppelbilder hervorzurufen, endlich seine Beweglichkeit in mehr oder weniger hohem Grade zu beeinträchtigen, ohne jedoch die Sehschärfe in gleichem Grade herabzusetzen. Es ist im Gegentheil

*) Virchow hat derartige Uebergänge bei Sarkomen der Choroidea constatirt. Siehe dessen krankhafte Geschwülste Bd. II.

vielmehr bekannt, dass höchst beträchtliche Hervortreibungen des Augapfels ohne wesentliche Störung der Sehkraft vorkommen. Der etwas gewundene Verlauf des Sehnerven in der Orbita gestattet für sich schon eine nicht ganz unbedeutende Streckung ohne gleichzeitige Zerrung, es scheint aber, dass er sogar einen gewissen Grad von Zerrung leidlich gut, und ohne Nachtheil für seine Leitungsfähigkeit vertragen kann. Wie aber jedes Ding seine Grenze hat, so wird bei enormster Ausdehnung eines gutartigen Tumor, ein gewisser Grad von Protrusion und zerrender Dehnung des Sehnerven eintreten müssen, bei welchen dessen Leitungsfähigkeit allmälig doch beeinträchtigt wird und schliesslich ganz verloren geht. Es ist daher, bei dem angegebenen diagnostischen Merkmal, die Grösse der vorhandenen Protrusion jedenfalls mit in Rechnung zu bringen. Die Protrusion mit relativ gut erhaltenem Sehvermögen ist ganz besonders für das Sarkom, aber eben so wohl auch für alle anderen gutartigen Orbitalgeschwülste charakteristisch. Insbesondere gilt dies noch von dem Orbitalabscess und von den blasigen Geschwülsten, die zuweilen in der Orbita vorkommen.

Zur differentiellen Diagnose der Orbitalsarkome und Carcinome von anderen Orbitalgeschwülsten sei noch bemerkt, dass der Orbitalabscess sich meistens durch die Anamnese und durch die raschere Entwickelung ohne anderweitige, auf Bösartigkeit deutende Symptome charakterisirt. Nöthigenfalls wird ein — durchaus ungefährlicher — probatorischer Einstich sehr bald zur Gewissheit führen. Dasselbe gilt von den in der Orbita vorkommenden Balg- und Cysten-Geschwülsten. — Für Aneurysmen in der Orbita gilt das Gefühl der Pulsation als charakteristisch, und die sehr selten vorkommenden Teleangiektasieen werden eine Verwechslung mit dem deutlich und meistens als gelappte Geschwulst fühlbaren Sarkom kaum zulassen. Endlich wird auch die Exophthalmie bei Basedow'scher Krankheit, wenn die übrigen Merkmale charakteristisch genug hervortreten, schwerlich zu einer Verwechslung Veranlassung geben können. Indessen kommen doch häufig genug Fälle vor, bei denen ein Irrthum in der Diagnose als höchst verzeihlich betrachtet werden darf.

Complication. — Von grösster Wichtigkeit ist es, sich davon zu überzeugen, ob ausser dem Orbitaltumor auch noch in Cerebro ein Tumor existirt oder ob etwa der Orbitaltumor sich bis in die Schädelhöhle hinein erstreckt. Die Coëxistenz von orbitalen und intracraniellen Tumoren ist nämlich durchaus keine Seltenheit. In der Regel durchbricht in solchem Falle der präexistirende Orbitaltumor die Scheidewände der Orbita, oder kriecht durch die vorhandenen natürlichen Oeffnungen in die Schädelhöhle hinein. Seltener kommt es vor, dass ein intracranieller Tumor in die Orbita eindringt; doch können Eiterergüsse an der Schädelbasis, durch die Orbital-Fissuren sehr leicht in die Augenhöhle hineingelangen. Zuweilen finden sich wohl auch Tumoren in der Orbita und zugleich im Cavum cranii vor, ohne continuirlichen, oder doch ohne nachweisbar continuirlichen Zusammenhang. — Die Diagnose coëxistirender Cerebraltumoren gründet sich auf die Coëxistenz solcher Symptome, die auf gestörte Innervationsthätigkeit hindeuten. Oft sind dergleichen Symptome in ausgeprägter und unverkennbarer Weise vorhanden; oft treten sie aber auch so sehr in den Hintergrund, dass man sie leicht übersieht. Es ist bekannt, dass umfängliche Gehirntumoren zuweilen nur sehr geringe Störungen verursachen; ja, es kommen sogar — wenn auch nur ganz ausnahmsweise — Fälle vor, in denen bei aufmerksamster Beobachtung nicht die geringste Spur

cerebraler Gesundheitsstörung constatirt werden kann, und doch post mortem, ein Cerebraltumor gefunden wurde *). Um so sorgsamer sind daher, bei vorhandenem Orbitaltumor, auch die leichtesten Anomalieen der Cerebralfunction, wie Verfall der Energie, Störungen des Schlafes, rasche Veränderlichkeit der Stimmung, Anlage zu Schwindel und Ohnmacht u. dergl. m. mit aller Aufmerksamkeit zu beachten.

Verlauf und Ausgang. — Von einer Möglichkeit den weiteren Verlauf und die Ausgänge eines orbitalen Tumors in allgemeinen Zügen zu schildern, muss hier natürlicher Weise abstrahirt werden; das Verhalten solcher Tumoren ist einer allzugrossen Verschiedenheit unterworfen. Hier sei nur kurz noch bemerkt, dass die Orbitaltumoren schliesslich eine ganz formidable Grösse erreichen können. Sie wachsen zuweilen bis zur Grösse einer doppelten Faust, hängen dann bis tief auf die Backe herab, exulceriren auch wohl und sondern eine stinkende, übelaussehende Jauche ab; kurz sie bilden zuletzt die abscheulichste Entstellung des menschlichen Antlitzes, die man sich nur vorstellen kann, und wovon sich in allen Hand- und Lehrbüchern, sowie in allen ophthalmologischen Kupferwerken, zahlreiche Beispiele beschrieben und abgebildet finden.

Behandlung. — Wiewohl die hier in Rede stehende Krankheit, im Ganzen doch unter die selteneren Vorkommnisse gehört, so wäre es doch ein Segen für die Menschheit, wenn ein Mittel aufgefunden würde, welches solche Krankheit erfolgreich zu bekämpfen im Stande wäre. Leider ist bis jetzt noch keines bekannt!

Das Einzige was von ärztlicher Seite geschehen kann, um dem Kranken Abhülfe seines Uebels oder doch Erleichterung zu verschaffen, besteht in der rechtzeitigen operativen Beseitigung der Geschwulst. Wie misslich dieses Unternehmen unter gewissen Umständen ist, darauf haben wir bereits wiederholt hingewiesen. Doch darf uns dies nicht bis zu völliger Unthätigkeit abschrecken; denn glücklicherweise giebt es doch Beispiele genug, in denen durch die Operation, nicht nur Besserung, sondern auch dauernde Heilung herbeigeführt werden konnte. — Indem wir unseren vererthen Collegen — vor Ergreifung des Messers — die sorgfältigste und reiflichste Erwägung aller individuell zu berücksichtigenden Umstände dringend an's Herz legen, begnügen wir uns damit, die wichtigsten Methoden der operativen Herausnahme des Augapfels oder fremdartiger Augenhöhlen-Contenta, hier nachfolgen zu lassen.

Die Exstirpation von Orbitaltumoren. — Orbitaltumoren können zuweilen, selbst wenn bedeutende Protrusion des Augapfels zugegen ist, mit Schonung des letzteren exstirpirt werden. Nach Exstirpation der Geschwulst tritt alsdann der Augapfel allmälig in seine normale Lage zurück und kann wieder vollkommen functionsfähig werden. Meistens wird indessen, wegen unvermeidlicher Verletzung, resp. Durchschneidung einzelner Augenmuskeln ein gewisser Grad von Beweglichkeitsstörung zurückbleiben. — Dergleichen Fälle

*) Vergl. hierzu den in vielfacher Beziehung höchst interessanten und lehrreichen Krankheitsfall, welchen v. Graefe im Archiv f. Ophthalmol. Bd. XII, Abthl. 2. S. 100 u. f. 1866 mitgetheilt hat.

sind jedoch relativ selten. Gewöhnlich wird die Mitentfernung des Augapfels unvermeidlich sein; sei es, dass letzterer von der Geschwulstwucherung bereits mitergriffen, sei es, dass er in eine diffuse Geschwulstmasse eingebettet und mit derselben dergestalt verfiltzt ist, dass an eine Ausschälung nicht mehr gedacht werden kann.

Wenn das Operationsterrain durch die Grösse oder durch die Lage der Geschwulst allzusehr beschränkt ist, so wird man sich die Arbeit wesentlich erleichtern, wenn man im äusseren Augenwinkel, durch einen kräftigen Horizontalschnitt, die Lidspalte so weit verlängert, bis der knöcherne Orbitalrand freigelegt ist. Dem Eindringen in die Tiefe der Orbita steht alsdann von hieraus kein Hinderniss mehr im Wege. — Demnächst wird in der oberen und unteren Uebergangsfalte der Schnitt soweit verlängert, bis der Finger mit Leichtigkeit in die gemachte Oeffnung eindringen kann. Selten wird es erforderlich sein, das Operationsgebiet noch ausgiebiger frei zu legen. Will man aber doch, sich noch freieren Raum schaffen, so verlängert man den Endpunkt des Horizontalschnittes in verticaler Richtung bogenförmig nach oben und innen, und präparirt nun das obere Augenlid bis an den oberen Orbitalrand los, um auch diesen völlig freizulegen.

Die Herausschälung des Tumor soll, soviel wie möglich mit dem Finger, mit dem Skalpellstiele oder mit stumpfen Hacken; so wenig wie möglich mit schneidenden Instrumenten vollführt werden. Die Blutung wird dabei viel geringer und man hat zugleich eine bessere Controlle in Bezug auf Vermeidung des Zurückbleibens kleiner Geschwulstreste. Inzwischen sind die Tumoren nicht immer von solcher Beschaffenheit, dass eine Herausschälung mittelst des Fingers unter allen Umständen möglich bleibt. Ueber die Herausfingerung der Geschwulst lassen sich keine genaueren Regeln angeben

Wenn nicht von vornherein die Unmöglichkeit einer Schonung des Bulbus auf der Hand liegt, so wird man in der Regel dessen Erhaltung zu versuchen bemüht sein müssen, d. h. man wird versuchen, die Geschwulst neben und hinter dem Bulbus hervor- und herauszuziehen, ohne denselben zu verletzen. Zuweilen gelingt dies über Erwarten leicht, zumal wenn die Geschwulst eine ziemlich feste Consistenz hat; in anderen Fällen, wenn die Geschwulst weich, brüchig, leicht zerdrückbar, und besonders wenn sie mit den Muskeln des Augapfels oder vielleicht sogar mit dem Sehnerven eng verfilzt ist, wird man sich vergeblich bemühen alle Geschwulstreste, ohne Beschädigung des Augapfels zu entfernen. In solchen Fällen entschliesst man sich erst nachträglich, und zwar während der Operation, zur Mitherausnahme des ganzen Auges. Da diese nachträgliche Entfernung des Augapfels keine anderen Nachtheile nach sich zieht als etwa eine geringe Verzögerung der Vollendung der Operation, so ist sie, nach den Regeln der Kunst, durchaus zulässig und statthaft, und zwar um so mehr, als die Unmöglichkeit einer vollkommen genauen Diagnose des Verhaltens einer Orbitalgeschwulst, in Bezug auf ihren Zusammenhang mit den Anhängen des Auges und in Bezug auf ihre Consistenz, allgemeinhin zugegeben werden muss. — Nothwendig und zugleich klug ist es daher unter allen Umständen, dem Patienten gar keine Hoffnungen in Bezug auf Erhaltung des Auges zu erregen; ja vielmehr seiner Einwilligung in die Exstirpation des Auges sich zuvor schon zu versichern. Während der Operation selbst, die ohnehin unter Chloroformnarkose zu verrichten ist, kann sich der Arzt keine weitergehenden Concessionen von seinem Patienten erbitten, sondern muss rücksichtslos nach bester Einsicht handeln.

Die Periost-Exstirpation. — Langenbeck hat in einigen Fällen (4 oder 5 Mal), wenn die Geschwulstmasse irgendwie mit der Orbita verwachsen gewesen, dieselbe mit dem Periost aus der Orbita herausgeschält; doch hat er über dies Verfahren Nichts veröffentlicht. Dagegen giebt Maurice Collis *) eine ausführliche Beschreibung seiner schon seit vielen Jahren angewendeten Methode der Periost-Exstirpation maligner Geschwülste. Im Wesentlichen verlängert Collis die Augenlidspalte nach aussen so weit, dass durch das Auseinanderhalten der Augenlider der ganze Knochenrand der Orbita zugänglich wird. Das starke doppelschneidige Messer wird nun durch die obere Uebergangsfalte der Conjunctiva bis auf den Knochen durchgeführt, das Periost, welches am Rande der Orbita sehr fest mit dem Knochen vereinigt ist, wird losgelöst und das Messer sorgfältig zwischen demselben und dem Knochen durchgeführt. Weiter nach hinten ist die Verbindung weniger innig und mithin die Lostrennung leichter. Sobald am Orbitaldache die Loslösung hinreichend gross ist, wird eine krumme Scheere durchgeführt, um die Muskelansätze und den Sehnerven mit derselben zu durchschneiden. Hiernach ist es leicht, das Auge mit der Geschwulst hervorzuziehen und mit dem anhängenden Periost von der Orbita loszuschälen. — In einer etwas anderen Weise verrichtete Snellen **) die Operation, indem er einen dem Orbitalrande entsprechenden Hautschnitt, etwa 10 Mm. unterhalb der Karunkel begann und kreisförmig bis in dieselbe Entfernung oberhalb der Karunkel, um das Auge herumführte. Der ganze so umschnittene Hautlappen wurde nun lospräparirt. Nachdem auf diese Weise der Zugang zur Orbita blosgelegt war, schälte Snellen die Geschwulst mit dem Periost, von aussen, oben und unten, in die Tiefe der Orbita eindringend, los, durchschnitt dann mit der krummen Scheere den Sehnerven und die Muskelursprünge, und zog nun den Orbitalinhalt hervor, indem er ihn nasenwärts umschlug und von der Innenfläche der Augenlider sorgfältig loslöste. Nachdem die Blutung gestillt und die leere Orbita mit Charpie angefüllt war, wurden die Augenlider wieder in ihre natürliche Lage gebracht und der Hautschnitt durch 12 Nähte vereinigt.

Die Enucleation des Augapfels. — Die ersten Principien dieser Operationsmethode verdanken wir den Bemühungen O'Ferall's in Dublin.

Früher wurde — wenn es erforderlich war — der ganze Augapfel mit allen Muskelanhängen aus der Augenhöhle herausgenommen d. h. exstirpirt. Diese Operation wird aber jetzt nur noch beibehalten, wenn Tumoren der Orbita solchergestalt mit dem Augapfel verwachsen sind, dass eine Erhaltung der Augenmuskeln nicht mehr möglich ist.

Die mit dem Namen Enucleation bezeichnete Operationsmethode besteht nun im Wesentlichen darin, dass der Augapfel, mit Schonung der Augenmuskeln, gleichsam aus der Tenon'schen Kapsel herausgeschält wird; sie hat den Vortheil, dass sie leichter ausführbar ist, und dass sie ein mit den Augenmuskeln in Verbindung stehendes Narbengewebe zurücklässt, welches das Einlegen eines künstlichen Auges sehr wohl gestattet und

*) On the diagnosis and treatment of cancer and the tumours analogous to it. London 1864. pag. 67.

**) H. Greve. Over gezwellen in het Oog. pag. 58. Utrecht 1866.

welches dem Zuge der Muskeln noch gut genug folgt, um wenigstens einige associirte Beweglichkeit des künstlichen Auges zu erlauben.

Die Operation kann in 5 verschiedene Acte zerlegt werden, indem

1) die Conjunctiva und das subconjunctivale Gewebe bis auf die Sklera, rings um die Hornhaut durchschnitten;

2) die 4 geraden Augenmuskeln, ganz ähnlich wie bei Schieloperationen, dicht an der Sklera losgelöst;

3) das lockere Bindegewebe zwischen der Tenon'schen Kapsel und dem Augapfel getrennt und endlich

4) der Sehnerv durchschnitten wird. — Hiernach bleibt nur noch übrig

5) den Augapfel hervorzuziehen und die Ansatzpunkte der beiden schrägen Augenmuskeln, sowie etwa noch anhaftendes Bindegewebe, gänzlich abzutrennen.

Ueber diese 5 Acte bleibt uns noch einiges Ausführlichere zu bemerken.

1) Nachdem Pat. in geeigneter Weise gelagert und chloroformirt worden, und nachdem durch die Assistenten beide Augenlider — am besten wohl durch die gebräuchlichen soliden Augenlidhalter — fixirt sind, beginnt der Operateur den circulären Conjunctivalschnitt von der Nasenseite und führt denselben, nachdem er den conjunctivalen Einschnitt ganz wie bei der Schieloperation gemacht hat, beim linken Auge zuerst nach oben, beim rechten zuerst nach unten weiter, bis er nach ringförmiger Umschneidung der Hornhaut wieder auf die ursprüngliche Einschnittsstelle zurückgekehrt ist. — Der Schnitt wird mit einer schwach gekrümmten, etwas stumpfspitzigen Scheere gemacht und soll möglichst tief bis an das eigentliche Skleralgewebe durchgeführt werden und dem Hornhautrande ziemlich nahe verlaufen. Je näher man sich dem Hornhautrande hält, um so geringer ist in der Regel die anfängliche Blutung; weiter entfernt von demselben wird die nachträgliche Erfassung der Muskelinsertionen um so leichter.

2) Die Durchschneidung der 4 geraden Augenmuskeln wird genau ebenso und mit denselben Instrumenten ausgeführt wie bei der Schieloperation (Vergl. S. 940 u. f.); sie bedarf daher keiner ausführlicheren Beschreibung. Man durchschneidet zuerst den Musc. R. intern., dann den oberen, dann den unteren und endlich den Musc. abducens. Man kann auch — wenn man es vorzieht — den Musc. abducens vorläufig noch undurchschnitten lassen. — Nachdem dies geschehen, und nachdem die Augenlidhalter bei Seite gelegt worden, erfasst man

3) den Augapfel mit einer Museux'schen Pincette, zieht ihn möglichst weit gegen die Schläfenseite hervor und dringt nun mit einer grösseren, gebogenen und vorne abgerundeten Scheere, deren Concavität gegen den Augapfel gewendet wird, an der Nasenseite in die Tiefe, indem man das etwa noch hindernde lockere Bindegewebe mit der Spitze der geschlossenen Scheere zur Seite schiebt oder, erforderlichen Falles durchschneidet.

4) Am Sehnerven angelangt, öffnet man die Scheere und durchschneidet denselben, mit einem einzigen Schnitt, dicht am Augapfel.

5) Nunmehr lässt sich der Augapfel ohne Gewalt ganz aus der Augenhöhle hervorziehen, und es bleibt nur noch übrig die letzten schwachen Anheftungen, die beiden schrägen Augenmuskeln und — wenn er noch nicht durchschnitten war — den äusseren geraden Augenmuskel abzutrennen.

Man durchschneidet übrigens die Muskeln möglichst nahe an ihrer Insertionsstelle, um möglichste Beweglichkeit des zurückbleibenden Narbengewebes — einen Stumpf kann man es kaum nennen — zu erhalten und hiermit die günstigsten Chancen für Einlegung eines künstlichen Auges zu gewinnen. — Die Blutung ist in der Regel nicht gefährlich und erfordert selten die Unterbindung irgend eines Gefässstämmchens. Nach Vollendung der Operation reinigt und kühlt man die Augenhöhle mit einem in kaltes Wasser getauchten Schwamm so lange, bis das Bluten aufhört, oder nur noch in sehr mässigem Grade fortdauert. Nunmehr wird die Höhlung mit etwas Charpie ausgestopft, die Augenlider geschlossen und über dieselben ein Charpiepolster ausgebreitet, welches mit einer dünnen Compresse bedeckt und durch einen mässig angezogenen Druckverband zusammengehalten wird.

Der Verband wird erst nach 2 Tagen erneuert, wenn nicht etwa besondere Umstände eine frühere Erneuerung nothwendig machen. Die Eiterung pflegt unbedeutend zu sein. Nach 8 bis 10 Tagen ist die Heilung vollendet und Pat. kann aus der Behandlung entlassen werden. — Mit der Einlegung eines künstlichen Auges wartet man indessen gerne noch einige Monate, jedenfalls aber so lange, bis alle Reizsymptome gänzlich verschwunden sind; denn ein zu früh eingelegtes künstliches Auge kann sympathische Reizerscheinungen hervorrufen.

Die Enucleo-Dissection. — Unter der Benennung Enucleo-Dissection des Augapfels hat Sichel*) eine Methode der partiellen Augapfel-Resection empfohlen, die, wie er bereitwillig zugiebt, in einem Falle, ungefähr gleichzeitig und fast ganz in derselben Weise von Höring**) ausgeführt, und früher als von ihm beschrieben worden ist. — Wenn nämlich durch irgend welche Verwachsungen oder durch vorhandene Tumoren, die Durchschneidung sämmtlicher Augenmuskeln, wie sie bei der Enucleation vorgenommen werden soll, nicht möglich ist, so empfiehlt Sichel – wie er es in dem von ihm mitgetheilten Falle, wo wegen melanotischer Geschwulstbildungen der M. rectus extern. nicht durchschnitten werden konnte, gethan hat — die Lidspaltenöffnung zu erweitern, alles Krankhafte zu disseciren und schliesslich den Sehnerven, soweit wie möglich nach hinten, zu durchschneiden. — Mit der Durchschneidung der drei geraden Augenmuskeln war die Operation begonnen worden; der Augapfel konnte daher schliesslich sehr leicht aus der Augenhöhle hervorgezogen werden.

Echinococcus-Blasen in der Orbita.

Die Echinococcus-Krankheit, welche unter den parasitären Erkrankungen des menschlichen Körpers mit vollem Rechte als eine der gefährlichsten bezeichnet werden muss, ist glücklicherweise überhaupt nicht sehr häufig. Unter 100 Leichen findet man in Deutschland dennoch etwa 2 Fälle. Die Orbita ist aber selbst wieder eine verhältnissmässig seltene Locali-

*) Annales d'Oculistique. Tome LVIII. p. 56. 1867.
**) Klin. Mon.-Bl. f. Augenheilkunde, Jahrg. I. p. 219. 1863.

sationsstelle dieser Krankheit, wogegen die Leber bekanntlich deren Lieblingssitz bildet. Während die Zahl der bekannt gewordenen Fälle von Leberechinocoken vielleicht auf 500 veranschlagt werden darf, besitzt die Literatur kaum ein volles Dutzend Mittheilungen von Orbital-Echinocoken.

Unter solchen Verhältnissen erscheint es am zweckmässigsten, anstatt einer allgemeinen Schilderung der Symptome, einige Krankheitsfälle reden zu lassen *).

Ein herumziehender 37jähriger Musiker hatte in Russland angeblich eine schmerzhafte Entzündung des rechten Auges mit völligem Verluste des Sehvermögens überstanden. Nach Verlauf einiger Zeit stellte sich zwar das Sehvermögen bis zur Erkennungsfähigkeit grösserer Objecte wieder her, allein unter heftigen, von Zeit zu Zeit wiederkehrenden Schmerzen, war dasselbe abermals vollständig erloschen. Etwa 2 Jahre später, stellte er sich bei Dr. Waldhauer, zur Aufnahme in die Rigaer Augenheilanstalt vor.

Der rechte Augapfel war prominent, hart und wenig beweglich, die Pupille mässig erweitert und starr, kein Lichtschein nachweisbar. Mit dem Ophthalmoskope erkennt man die röthliche Papille mit verwaschenen Contouren wie durch einen Nebel. Die Venen der Netzhaut sind breit und geschlängelt, die Gefässe der Aderhaut erscheinen wie breite Stränge in dem pigmentreichen Augenhintergrund. Etwa 3 Wochen nach seiner Aufnahme gesellte sich zu diesen Symptomen noch eine Lähmung des M. rectus ext. Weil aber die Schmerzen, welche mit subcutanen Morphiuminjectionen behandelt wurden, für einige Zeit ganz aufgehört hatten, forderte Pat. seine Entlassung.

Schon 6 Monate später bat er indessen abermals um Aufnahme. Die Exophthalmie hatte inzwischen bedeutend zugenommen, das erblindete Auge war völlig bewegungslos und die Cornea stand ganz im inneren Augenwinkel. Die Pupille war ad Maximum erweitert und rasende Schmerzen in der rechten Kopfhälfte quälten ohne Unterbrechung den unglücklichen Patienten. — Ophthalmoskopisch zeigte sich eine deutliche Opticus-Atrophie, während der Befund im Uebrigen, ziemlich unverändert derselbe geblieben war. Am inneren Augenwinkel fühlte man jetzt in der Tiefe der Augenhöhle eine deutlich fluctuirende Geschwulst. Nach vorausgeschicktem explorativem Einstich, durch welchen etwa eine halbe Unze wasserheller Flüssigkeit entleert wurde, schritt man zur Erweiterung der Augenlidspalte um die Geschwulst zu entfernen. Der anfängliche Versuch, den Augapfel zu schonen, erwies sich als unausführbar. Gleich nach den ersten Scheerenschnitten, welche zur Herausnahme des Bulbus gemacht wurden, entleerte sich eine Menge Hydatiden, von der Grösse einer Linse bis zu der einer Erbse, (eine derselben war sogar von Haselnussgrösse), welche sich bei der genaueren, durch Prof. Böttcher in Dorpat vorgenommenen Untersuchung, als Echinococcusblasen erwiesen. Bis zur letzten Entfernung des entarteten Gewebes entleerten sich immer noch neue Bläschen, doch liess sich nicht mehr mit Bestimmtheit angeben, ob diese ursprünglich zerstreut in dem Gewebe gelegen, oder ob sie alle aus der angeschnittenen grossen Blase hervorgegangen waren.

Pat. konnte nach etwa 8 Wochen geheilt entlassen werden.

*) Klin. Mon.-Bl. f. Augenheilkunde Jahrg. III. p. 383. 1865.

Ein anderer Fall wurde in Leipzig in der Ruete'schen Klinik beobachtet *).

Ein 23jähriges Mädchen, welches früher stets gesund gewesen war, stellt sich vor mit einer Exophthalmie des rechten Auges. Sie selbst giebt als Ursache der Erkrankung einen Schlag an, welchen sie vor längerer Zeit bekommen habe. Da aber die Krankheit erst einige Zeit später ausgebrochen ist, so erscheint die Annahme der Patientin nicht ganz wahrscheinlich.

Zuerst war Pat. von ihrer Umgebung darauf aufmerksam gemacht worden, dass der rechte Augapfel aus der Augenhöhle ein wenig hervortrete. Ungefähr gleichzeitig beklagt sie sich selbst über zeitweiliges Doppeltsehen, etwas später und zwar sehr bald darauf nahm die Sehschärfe ab, so dass Pat. nach etwa 6 Wochen auf diesem Auge vollkommen erblindete. Zur Zeit als das Sehvermögen bereits sehr gesunken war, klagte sie über drückende und bohrende Schmerzen in der Circumorbitalgegend, besonders nach Aussen und Oben.

Bei der genaueren Untersuchung fand sich der Augapfel beträchtlich aus der Augenhöhle hervorgedrängt; derselbe konnte jedoch noch etwas Weniges bewegt werden. Die Bewegung nach rechts war schmerzhaft, das Sehvermögen vollkommen erloschen. Es fand sich ferner noch in dem inneren Augenwinkel ein Tumor von der Grösse einer Bohne. Diese etwa bohnengrosse Cyste wurde punktirt; es entleerte sich aus derselben eine wasserhelle Flüssigkeit. Darauf wurde in der Chloroform-Narkose der Augapfel exstirpirt. Die hinter dem Augapfel befindliche tremulirende Geschwulst wurde eingeschnitten; es entleerten sich aus derselben mehrere Bläschen von der Grösse einer Bohne. Endlich wurde noch eine Membran von ungewöhnlicher Grösse hervorgezogen, welche man für die Mutterblase des Echinococcus hielt. Ueber die Grösse der ganzen Echinococcusblase konnte nichts Sicheres festgestellt werden, man glaubte aber, dass sie wohl die Grösse eines Taubeneies gehabt haben möge. Ebensowenig konnte bestimmt werden, wieviel Hydatiden die Mutterblase enthalten habe. Etwa 8 bis 10 wurden unversehrt hervorgezogen, die übrigen aber kamen nur in zerstörtem Zustande heraus. Die Diagnose des Echinococcus wurde von Prof. Wagner durch die nachträglich vorgenommene mikroskopische Untersuchung bestätigt.

Auch Mac Gillivray **) hat einen interessanten Fall von zahlreichen Hydatiden in der Orbita veröffentlicht.

(In einem anderen Falle ***) wurde auch ein in einer colossalen fibroiden Kapsel eingeschlossener Cysticercus cellulosae in dem vorderen und unteren Abschnitte der Orbita aufgefunden).

Naturgeschichtliches. — Die Jugendform der Taenia Echinococcus, eines Bandwurms von unbedeutender Grösse (mit nur 3 oder 4 Gliedern) dessen hauptsächlichster, fast ausschliesslicher Träger der Hund zu sein scheint, bildet eine sehr ansehnliche Blase, deren ziemlich dicke Umhüllungsmembran nur sehr spärliche Muskelfasern besitzt. Diese Blasen zeigen sich daher auch weit weniger be-

*) Fehre, De Hydatide seu Echinococco Glandulae lacrymalis et Orbitae. Diss. Inaug. Leipz. 1860.

**) British med. Journ. N. 263 Jan. 13. 1866. — Vergl. Ophthalmol. Bibliogr. f. 1866. VII. 14.

***) Archiv f. Ophthalmol. Bd. XII, Abthl. 2, S. 194. Berlin 1866.

wegungsfähig wie die Cysticercusblasen, ja sie sind fast bewegungslos. Dagegen besitzen sie — im Gegensatze zu diesen letzteren — die Fähigkeit durch Knospenbildung an ihrer äusseren Fläche sowohl wie auch im Inneren, neue Echinococcusblasen zu erzeugen; sie können sich auf solche Weise in ein zusammengesetztes System grösserer und kleinerer, in einander eingeschachtelter Blasen verwandeln. Das Wachsthum der einzelnen Blasen geschieht nur langsam, sie können sich daher unter Umständen Jahre lang im menschlichen Körper aufhalten, ohne auffallende Krankheitserscheinungen hervorzurufen. Schmerzen, Functionsstörungen und Verdrängung benachbarter Organe bedingen sie nur durch ihre Vergrösserung oder durch den dieser Vergrösserung zuzuschreibenden Druck auf die benachbarten Organe.

Obwohl die sogen. Hülsenwürmer — wie schon bemerkt wurde — im Allgemeinen ziemlich selten sind, (etwa 2%) so scheinen sie, in Europa wenigstens, doch nirgends zu fehlen. Nach übereinstimmenden Nachrichten verschiedener Forscher sind sie aber auf Island ungemein häufig; dort soll etwa $^1/_5$ oder $^1/_6$ der Bevölkerung an Echinococcus-Krankheit zu Grunde gehen.

Die Stauungs-Exophthalmie.

Es giebt eine gewisse Kategorie von Hervortreibungen des Augapfels, welche — wie es scheint — auf Stauungsursachen zurückgeführt werden dürfen und für welche die von Nunneley in Vorschlag gebrachte Benennung „vasculäre Protrusion" nicht unpassend wäre; nur müsste die Benennung auf einen engeren Kreis von Augapfel-Protrusionen eingeschränkt werden als es Nunneley zu wünschen scheint *). Die Gefährlichkeit des Uebels hängt freilich von der Stauungsursache ab, wie denn auch in dieser, die eigentliche Grunderkrankung anzuerkennen ist.

Nun sind allerdings Fälle beobachtet worden, in denen retroorbitale Tumoren, durch Compression der Vena ophthalmica, eine Exophthalmie bedingt haben, und solche Fälle sind wiederholt als Aneurysmen oder Tumoren der Orbita selbst diagnosticirt worden; es sind aber auch Fälle vorgekommen, in denen die Exophthalmie offenbar auf viel unschuldigeren Ursachen beruhte. Die Gelegenheit zu Sectionen einer ohnehin seltenen Erkrankung bietet sich nur äusserst selten; bis auf Weiteres wird es aber erlaubt sein, die Möglichkeit einer unschuldigen Stauungs-Exophthalmie schon aus dem Grunde zuzugeben, um, mit Rücksicht auf die mannigfachen, denkbarer Weise möglichen Ursachen derselben, auch jene Fälle hierherrechnen zu dürfen, in denen mehr oder weniger erhebliche Grade der Protrusion, spontan oder durch unterstützende Curen, ohne weitere Folgen, spurlos verschwunden sind.

In ihrer unschuldigsten und niedrigsten Form kommt die Stauungs-Exophthalmie unter der Benennung Glotzauge nicht eben selten vor. Man hat sie ferner beobachtet, bei Albuminurie, in Begleitung anderweitiger ödematöser Anschwellungen nach Scarlatina, ferner bei Wechselfieberkachexie, in Folge von Erkältungen bei zarten und anämischen Individuen, endlich bei Herzkrankheiten und bei Struma, wovon die sog. Basedow'sche Krankheit eine eigenthümliche und ausführlicher für sich zu besprechende Form bildet. In allen diesen Fällen ist, seröse

*) Vergl. Med. Times and Gaz. Vol. II. N. 753 p. 602. 1864.

Infiltration des Bindegewebes hinter dem Bulbus, in einigen Fällen auch wohl eine Vermehrung des Fettpolsters der Orbita, als Ursache der Protrusion, eher vorausgesetzt und angenommen, als pathologisch-anatomisch mit Sicherheit nachgewiesen worden.

Symptome. Das wichtigste und augenfälligste Symptom ist stets die langsam oder rascher, zuweilen sogar ziemlich stürmisch auftretende Vordrängung des Augapfels mit entsprechender functioneller Störung. Das Verhalten der Doppelbilder, wenn solche vorhanden sind, hat hier nur einen untergeordneten diagnostischen Werth, da dieses von der zufälligen Lage des verdrängten Bulbus bedingt wird. Eine weitere Folge der mechanischen Verdrängung ist die mehr oder weniger beträchtliche Behinderung der Beweglichkeit. Orbitale und periorbitale Schmerzempfindungen sind, als inconstante Merkmale, nicht immer vorhanden.

Diagnostisch charakterisirt sich die Stauungs-Exophthalmie — zu denen theilweise vielleicht auch die sogen. Basedow'sche gerechnet werden muss — durch jeglichen Mangel einer in der Augenhöhle deutlich fühlbaren Geschwulst, sowie durch den Mangel von Pulsationserscheinungen, und würde sich von Abscessbildung in der Orbita kaum anders als durch die Anamnese unterscheiden. Als ein ferneres Merkmal dürfte vielleicht ein gewisses Schwanken der Symptome, ein periodischer Wechsel in der Grösse der Protrusion des Augapfels notirt werden. Endlich darf wohl die spontane, oder durch ziemlich indifferente Behandlung unterstützte Rückbildung der Exophthalmie, als charakteristisches Zeichen dieser Vordrängungsform aufgefasst werden.

Von besonderem Interesse ist eine Beobachtung von Borelli *), zumal wenn sie auch in anderen ähnlichen Fällen wiedergefunden würde. Borelli fand nämlich, auf der Höhe der Erkrankung bei einem 16jährigen Mädchen, die Venen der Papille des protrudirten Auges ausserordentlich enge und die Arterien daselbst kaum noch sichtbar. Etwa 4 Monate später, nach völliger Rückbildung der Exophthalmie, war ein Unterschied in dem Caliber der Netzhautgefässe beider Augen nicht mehr aufzufinden. — Diese Erscheinung, welche nicht etwa — wie man vielleicht erwarten könnte — bei jedem Exophthalmos beobachtet wird, wäre möglicherweise als ein, der Stauungs-Exophthalmie essentiell zukommendes, in gewissem Sinne pathognomonisches Merkmal aufzufassen.

Behandlungsweise. — Ueber die Behandlung dieser seltenen Krankheit lassen sich kaum andere Vorschriften geben als diejenigen, welche sich aus der allgemeinen Therapie symptomatisch von selbst ergeben. Borelli behandelte seinen Fall — der nebenbei bemerkt von Menstruationsstörungen nicht abhängig war — mit Fussbädern, Blutegeln an die Füsse und mit salinischen Abführmitteln. Ob die vollkommene Wiederherstellung durch diese Therapie wesentlich influencirt worden ist, bleibt natürlicherweise unentscheidbar. — Von Anderen (Demarquai) ist ein zweckmässig angelegter Druckverband und, in verzweifelten und besonders hochgradigen Fällen, sogar die Tarsorrhaphie in Vorschlag gebracht worden (v. Graefe).

*) Giornale d'Oftalmol. ital. X. p. 65. 1867.

Die Basedow'sche Krankheit.

Eine eigenthümliche, in dem Zusammenhange ihrer Symptome sehr räthselhafte Krankheit bildet der exophthalmische Kropf oder die sogen. Basedow'sche Krankheit.

Das Charakteristische derselben besteht in dem gemeinsamen Auftreten von Exophthalmie, Hypertrophie der Schilddrüse und beschleunigter Herzaction, wobei jedoch der Herzklappenschluss vollkommen normal sein kann.

Historisches. — Die Aufmerksamkeit wurde in Deutschland zuerst im Jahre 1840 durch Basedow*), Arzt in Merseburg, auf diesen Krankheitszustand hingelenkt; doch ist ziemlich gleichzeitig auch in England, durch Graves**), auf den eigenthümlichen Symptomencomplex aufmerksam gemacht worden; auf Trousseau's Verlangen sollte desshalb die Krankheit mit dem Namen „Maladie de Graves" benannt werden. Wenn es aber an sich schon nicht besonders nachahmungswürdig erscheint, den Namen hervorragender Männer an gewisse Erkrankungen des menschlichen Körpers anzuknüpfen, so ist es in diesem speciellen Falle um so bedenklicher und um so weniger empfehlenswerth, als es sehr schwer sein dürfte denjenigen Namen herauszufinden, dem diese Ehre am unbestreitbarsten gebührt.

Einige ältere Autoren sind ohne Zweifel auf den eigenthümlichen Symptomencomplex schon früher aufmerksam gewesen; die essentielle Zusammengehörigkeit ist aber erst später erkannt worden. Obwohl Basedow nur vier hierhergehörige Krankheitsfälle publicirt hat, so gebührt ihm — nach Virchow's Ansicht — doch das Verdienst, die Geschichte des Leidens zuerst am Vollständigsten gegeben und zu seiner Kenntniss am meisten beigetragen zu haben, und Hirsch glaubt, dass die Krankheit desshalb mit Recht den Namen der Basedow'schen Krankheit verdiene.

Von anderer Seite wird dagegen behauptet, dass Stokes und Sir Henry Marsh die eigenthümliche Augenaffection bei dieser Erkrankung zuerst beachtet, und dass Begbie — wenigstens in England — der Erste gewesen, welcher die Entität der Erkrankung erkannt und eine Theorie ihrer Entstehung, wie auch einen Heilplan für ihre therapeutische Behandlung, aufgestellt habe; die Krankheit verdiene also ebensowohl den Namen Begbie's oder Stokes', zu tragen wie denjenigen Graves' oder Basedow's. — In der That ist aber in England und Frankreich der Name Maladie de Graves ebenso gebräuchlich geworden wie bei uns der Name der Basedow'schen Krankheit, und wir haben kein Bedenken gefunden, den bei uns einmal gebräuchlichen Namen unverändert beizubehalten.

Am spätesten erhielt man in Frankreich Nachricht von der in Rede stehenden Krankheit. Dort war es Charcot, welcher im Jahre 1856, der Société de biologie Mittheilung des ersten in Frankreich beobachteten und erkannten Falles machte.

*) Casper's Wochenschr. 13 u. 14; auch 49. 1840.
**) On clinical medicine. 1840.

Symptome. — Die drei Hauptsymptome der Krankheit sind mithin:

1) Die Steigerung der Herzthätigkeit. Dieselbe manifestirt sich objectiv durch starke Palpitationen des Herzens und subjetiv durch das Gefühl von Beklemmungen. Die Herz-Pulsationen erschüttern zuweilen die Thoraxwand, und zeigen sich sehr auffallend in den grossen arteriellen Gefässen, besonders in den Carotiden, zuweilen aber auch in der Subclavia und in der Bauchaorta; dagegen fühlt man den Puls der kleineren Arterien, besonders der Art. radialis nur klein und weich und gewöhnlich sehr frequent. Die Zahl der Pulsschläge in einer Minute wird im Mittel auf 112 bis 120 angegeben; sie soll aber im Maximum sogar auf 160 (Trousseau) auf 200 (Graves) und noch darüber steigen können. — Die physikalische Untersuchung des Herzens ergiebt gewöhnlich ein negatives Resultat. Erst später und im weiteren Verlaufe der Krankheit bemerkt man gemeiniglich eine Raumvergrösserung der Herzdämpfung und zuweilen auch Ungleichmässigkeiten im Rythmus, sowie Mangel an Reinheit der Herztöne. — In 8 Fällen, welche v. Graefe beobachtet hat, war weder eine Volumszunahme des Herzens, noch waren sonstige Klappenfehler zu constatiren. Vielmehr beschränkten sich die Symptome auf die vermehrte Zahl der Herzcontractionen, auf einen stärker fühlbaren, zuweilen auch weiter verbreiteten Herzstoss und auf leichte blasende Geräusche über der Aorta; die subjectiven Beschwerden der Patienten beruhten auf Beklemmungen und auf dem Gefühl von Herzpalpitationen.

Begbie behauptet, dass die sichtbaren und hörbaren Pulsationen im ganzen arteriellen System, sowie die Störungen der Herzaction, als die constantesten Symptome des Leidens zu betrachten sind.

Die Temperatur steigt zuweilen wohl um einige Grade, jedoch nicht ganz constant.

Von Trousseau wird noch hervorgehoben, dass wegen Asthenie der vasomotorischen Nerven eine leichtere, schnellere und länger dauernde Anfüllung der Capillargefässe beobachtet wird. Wenn man eine beliebige Hautstelle so lange reibt bis sie roth wird, so bleibt diese Röthe wohl 1 bis 2 Minuten lang unverändert, länger jedenfalls als sie unter normalen Verhältnissen roth bleiben würde.

2) Die Schilddrüsenanschwellung ist selten sehr bedeutend, meistens gleichmässig und beiderseitig, seltener in unregelmässiger Form; niemals, oder nur höchst ausnahmsweise*) erreicht sie jedoch eine sehr beträchtliche Grösse. Die Beschwerden der Kranken können aus der Grösse der Struma nicht genügend erklärt werden, wie denn auch andererseits eine höchst bedeutende, die Circulation und die Respiration wesentlich beeinträchtigende Struma, durchaus nicht nothwendig die übrigen Symptome der Basedow'schen Krankheit zur Folge hat. Die Geschwulst ist meistens derb und schwirrt zuweilen isochronisch mit dem Carotidenpuls (Struma aneurysmatica). In solchem Falle sind immer auch Gefässgeräusche hörbar, welche nach Begbie constant vorkommen sollen.

3) Die Exophthalmie ist gewöhnlich doppelseitig; sehr oft ist sie aber auf einer Seite beträchtlicher als auf der anderen. In einem Falle (Archibald Reith) bestand viele Jahre lang Protrusion des linken Aug-

*) Praël. Archiv f. Ophthalmol. Bd. III. Abthl. 2. p. 282. Berlin 1857.

apfels bis sie endlich, zwei Tage vor dem tödtlichen Ende, auch auf dem anderen Auge in ebenso hohem Grade auftrat. Auch ist die Exophthalmie mitunter nicht sehr bedeutend; gewöhnlich treten die Augen nur wie Glotzaugen aus der Orbita hervor. Zuweilen erreicht sie jedoch einen so hohen Grad, dass die Augenlider gar nicht mehr geschlossen werden können und dass die Lidspalte um 3 bis 4 Lin. klafft. Bei gleichzeitiger Körperabmagerung gewinnt dadurch der Gesichtsausdruck ein widerlich-unangenehmes Ansehen. Es ist beachtenswerth, dass die Injection der Conjunctiva und die Gefahren, welche der blosgelegten Hornhaut drohen, im Allgemeinen geringer sind wie bei ähnlichen Zuständen aus anderer Ursache. Nichts destoweniger sind einzelne Fälle bekannt, in denen Hornhauttrübung nachfolgte, oder (einmal) sogar Hornhautgeschwüre mit Perforation und nachträglicher Panophthalmitis, in Folge deren das Auge zerstört wurde.

Struma und Exophthalmie können zuweilen, wenn auch vielleicht nur ausnahmsweise, auf einfacher Erweiterung und Ueberfüllung der Gefässe beruhen. Man hat wenigstens gesehen (L. Gemündt), dass während des Lebens eine sehr bedeutende Anschwellung der Schilddrüse und beträchtliches Hervorstehen der Augapfel vorhanden war, wovon nach dem Tode keine Andeutung mehr aufgefunden werden konnte *).

Als fernere begleitende Symptome bemerkte man zuweilen noch Accommodationsstörungen, Muskellähmungen und Diplopie, Lichtscheu und Verminderung der Sehschärfe, sowie eine sehr eigenthümliche Störung in der Bewegung des oberen Augenlids. v. Graefe versichert nämlich, dass unter normalen Verhältnissen das obere Augenlid sich senkt, wenn der Blick nach unten gerichtet wird; bei den an Basedow'scher Krankheit Leidenden bleibt aber dieses, gleichzeitig mit der Visirebene stattfindende, physiologische Herabsinken des oberen Augenlids, schon bei mässiger Exophthalmie, vollkommen aus. Die Erklärung dieser Innervationsstörung ist vorläufig noch hypothetisch. Möglicherweise ist besonders der vom Sympathicus innervirte Theil des M. levator afficirt, welchen Heinr. Müller nachgewiesen, und durch welchen nach dessen Vermuthung, die Lidbewegungen, welche die Hebung und Senkung des Blickes begleiten, regulirt werden. Inzwischen ist mit genügenden Gründen dargethan worden, dass es sich hier um eine Innervationsanomalie handelt und nicht etwa um eine, durch die Protrusion des Augapfels hervorgerufene Erscheinung. Auf die unvollkommene Bedeckung der Bulbusoberfläche, welche vielmehr von paralytischen Zuständen des M. levator palpebr. super. herrührt, hat v. Graefe zu wiederholten Malen aufmerksam gemacht **). Es wird hierdurch ein peinlicher Zustand von Trockenheit und Reizgefühl im Conjunctivalsacke hervorgerufen, welcher die Kranken in überwiegend grosser Frequenz, zunächst den Augenärzten zuführt. An die successive Steigerung dieser Beschwerden schliessen sich dann die Ausdehnungen der Conjunctivalvenen und späterhin die Verschwärungs- und Verborkungs-Processe der Hornhaut. — Die Natur dieser Hornhautaffection ist freilich nicht allein der mangelnden Bedeckung, sondern zugleich einem neuro-paralytischen Zustande der trophischen Hornhautnerven zuzuschreiben, ähnlich jener Affection, welche zuweilen nach Typhus, nach Encephalitis und anderen schweren Allgemeinerkran-

*) Memorabilien Jahrg. X. Liefer. 8. p. 169.
**) Vergl. z. B. Berlin. klin. Wochenschr. 1867 Nr. 31.

kungen auftritt, bei welchen die Sensibilität der Hornhaut gleichfalls unverändert fortbesteht.

Die Kranken zeigten im Uebrigen verschiedene Störungen der Körperfunctionen zumal der Ernährung. Insbesondere wurden neben anderweitigen Verdauungsstörungen namentlich Neigung zu Durchfällen und zum Erbrechen oft genug beobachtet. Auch Milzvergrösserungen sind von einigen Beobachtern gefunden worden. Beim weiblichen Geschlechte zeigten sich Unregelmässigkeiten der Menstruation und allgemeine Abmagerung. Nach längerer Dauer der Krankheit wurden die Meisten hydropisch. Selten trat während des Krankheitsverlaufes erhebliche Besserung, weit öfter noch längere Stillstandsperioden ein. Gewöhnlich nahm die Krankheit nach kürzerer oder längerer Dauer ein tödtliches Ende.

Pathologisch-Anatomisches. — Die bisherigen freilich noch nicht sehr zahlreichen anatomischen Untersuchungen haben im Allgemeinen keine besonders übereinstimmende Thatsachen erkennen lassen.

Dr. Paul*) hat die Resultate von 8 ihm bekannt gewordenen Leichenuntersuchungen zusammengestellt. Hiernach fand sich meistens Anämie, hydropische Ergüsse und Abmagerung; zweimal Apoplexie und einmal Pericarditis und Bronchitis, als Todesursache angegeben. Das Herz wurde nach längerem Bestehen der Krankheit meistens erweitert, seine Wandungen verdünnt und morsch, und die Mitralklappe verschlussunfähig gefunden. Selten zeigten sich jedoch die Herzwandungen dicker als normal. Das Fettpolster der Orbita wurde bald hypertrophisch, bald unverändert gefunden. Die Schilddrüse fand sich in allen Fällen vergrössert und gelappt, zuweilen kolloidhaltig, zuweilen durch Einlagerung harten knirschenden Bindegewebes verdichtet.

Nach Virchow**) darf die Struma exophthalmica in Bezug auf ihre pathologisch-anatomische Beschaffenheit nicht als eine bestimmte Varietät des Kropfes betrachtet werden; vielmehr zeigt sich, „dass zuerst eine blosse Schwellung der Drüse vorhanden ist, welche sich zu wahrem Kropf ausbildet, und dass der Kropf seine gewöhnlichen Stadien durchläuft, indem er von mässiger, meist ziemlich gleichmässiger Hyperplasie zur Gallert- und Cystenbildung oder zur Bildung fibröser Indurationen in Knotenform fortschreitet. Da aber dieselbe Reihe von Veränderungen bei gewöhnlichem Kropfe häufig genug vorkommt, ohne dass die übrigen Symptome hinzutreten, so erscheint es von vorneherein auch wahrscheinlich, dass die Veränderung der Schilddrüse als ein secundäres Phänomen zu betrachten ist".

In dieser Beziehung befindet sich die klinische Erfahrung in vollkommener Uebereinstimmung mit der pathologisch-anatomischen Forschung. Nach klinischer Erfahrung ist bekannt, dass die Grössenentwickelung der Drüse und die Entstehungszeit ihrer Grössenzunahme, durchaus nicht in directem Verhältniss steht zu der Höhe der Krankheit und zu ihrem jeweiligen Entwicklungsstadium. Am allerwenigsten ist die Annahme gerechtfertigt (Piorry), dass die vergrösserte Schilddrüse durch Druck auf die Gefässe und Nervenstränge das erste Entstehungs-

*) Berl. klin. Wochenschr. 3. Juli 1865.

**) Virchow, R. Ueber die Struma exophthalmica. Die krankhaften Geschwülste III. Band. 1. Hälfte. pag. 75 bis 83. Berlin 1867.

moment der Krankheit bilde. Sieht man ja doch Kröpfe der colossalsten Dimensionen, welche nicht die mindesten Symptome Basedow'scher Krankheit hervorrufen!

Dass der Basedow'sche Kropf keine specifische Eigenthümlichkeit zeige, wird von Virchow durch eine sehr vollständige Aufzählung aller Sectionsresultate nachgewiesen. Es fanden sich, wie aus dieser Zusammenstellung hervorgeht, Kröpfe der verschiedensten Grösse mit und ohne Cysten, deren Inhalt bald klare Flüssigkeit, bald gallertige, bald hämorrhagische Residuen enthielt. Das am meisten hervorstechende Symptom war vielleicht eine stärkere Entwickelung der Gefässe (Struma aneurysmatica sive Bronchocele vasculosa). Hiermit im Zusammenhange steht wohl die klinische Beobachtung eines mehr oder weniger plötzlichen An- und Abschwellens der Struma.

Am Herzen ist, nach Virchow, anatomisch fast in allen Fällen eine Vergrösseruug, meist mit Dilatation gefunden worden, auch wo die Klappen gesund waren; am stärksten war dieselbe am linken Ventrikel. Die Aorta und die grösseren Gefässe waren in mehreren Fällen atheromatös, jedoch keineswegs immer. Die wesentlichste Veränderung an den Augen liegt in dem Fettgewebe der Orbita, welches zuweilen hypertrophisch wird, meist aber wohl nur durch hyperämische, nach dem Tode leicht verschwindende Schwellung sich ausdehnt. — Reith fand ausser stark gefüllten Venen eine geringe Menge halbgeronnenen Blutes über dem Augapfel ergossen. — v. Recklinghausen fand eine Fettmetamorphose der Augenmuskeln.

Aetiologie. — Bestimmte ätiologische Anhaltspunkte, von denen die Entstehung der Krankheit abzuleiten wäre, lassen sich zur Zeit nicht angeben. Man hat sie fast plötzlich (in einer Nacht) entstehen sehen, angeblich in Folge von Gemüthsbewegungen, oder mit gleichzeitiger Cessation der Menstruation zur Zeit der Involution. In der Mehrzahl der Fälle entwickelt sie sich aber ganz allmälig. Man hat die Krankheit ferner beobachtet in Begleitung oder als muthmaassliche Folge anderer Störungen, wie z. B. nach Diarrhöen, Wechselfiebern, hydropischen Anschwellungen, und hat sie endlich mit Apoplexie endigen sehen; doch lässt sich von allen diesen Zuständen nicht angeben, in wie weit sie als accessorisch zu betrachten sind, oder in wie weit sie, als in irgend einem causalen Zusammenhange mit der Hauptkrankheit stehend angesehen werden müssen.

Nach den bisherigen statistischen Vergleichungen hat sich ergeben, dass das weibliche Geschlecht, der Krankheit in ganz besonders vorwiegendem Verhältniss (wie 4 zu 1, nach A. v. Graefe sogar wie 6 zu 1) unterworfen ist. Unter 47 von Geigel gesammelten Fällen waren nur 7 Männer. — Mooren hat unter circa 30,000 Augenkranken die Basedow'sche Krankheit nur 13 mal und zwar nur 1 mal an einem Manne zu beobachten Gelegenheit gehabt. — Nach v. Graefe's Beobachtungen sind, hinsichtlich des Lebens sowohl wie hinsichtlich der Augen, die Gefahren der Krankheit für Männer weit grösser wie für Frauen. Unter 14 Fällen von Verschwärung der Augen die v. Graefe bei dieser Krankheit beobachtet hat, fanden sich beispielsweise 10 Männer und nur 4 Frauen. — Auch die Unregelmässigkeiten der Herzaction — nicht allein deren starke Frequenz — traten bei Männern häufiger und in höherem Grade hervor als bei Frauen. Ueberhaupt finden sich die geringgradigen Formen der Krankheit fast ausschliesslich und gar nicht einmal so ganz selten bei Frauen. — Die Krankheit wird vorzugsweise in

dem 20. bis 40. Lebensjahre, nur selten in noch höherem Alter beobachtet (Trousseau, Stokes). Indessen kommt sie doch auch in späteren Jahren vor. Der älteste Fall, den wir zu beobachten Gelegenheit hatten, betraf eine Frau von ca. 60 Jahren; der jüngste Fall, dessen Beschreibung von Rosenberg*) mitgetheilt wird, bezieht sich auf ein 7jähr. Mädchen, welches wahrscheinlich schon seit dem Anfange oder seit der Mitte des 6. Lebensjahres an dieser Krankheit gelitten hatte.

Nach Geigels**) Zusammenstellung findet sich der Krankheitszustand am häufigsten bei jugendlichen weiblichen Personen, während die männlichen Patienten meistens in dem vorgerückteren Lebensalter von 38 bis 55 Jahren, und — wie auch v. Graefe versichert — sehr viel schwerer, befallen werden. — Nach den bisher vorliegenden Beobachtungen sind es keineswegs Kropfgegenden, wo diese Form vorzugsweise häufig vorkommt; vielmehr bildet die Struma exophthalmica gerade eine der wichtigsten Arten des sporadischen Kropfes.

Wenn nun weder die Schilddrüsenvergrösserung noch die Herzpalpitationen, noch auch das Augenübel als Ausgangspunkt des Basedow-schen Leidens betrachtet werden darf, so kommt man fast von selbst auf die Frage der functionellen Störungen.

Schon Basedow hatte die Krankheit als eine Kachexie bezeichnet, die er auf verborgene Skrophel oder auf anämische Zustände zurückführte; auch jetzt noch weiss man, dass die Anämie und Chlorose jedenfalls eine wichtige Beziehung zu dieser Krankheit haben, und dass andererseits eine roborirende Behandlungsweise zuweilen von sehr wohlthätiger Wirkung ist.

Wichtiger ist eine Bemerkung von Virchow, welcher bei dieser Gelegenheit an den eigenthümlichen Zusammenhang zwischen Jodismus und Kropf erinnert. — Man hat nämlich beobachtet, dass dem Jodgebrauche, unter Abnahme der Kropfgrösse, zuweilen sehr schwere Zufälle nachfolgen. Bemerkenswerth ist aber, dass bei spontaner Verkleinerung von Kröpfen ohne Jodgebrauch, ganz ähnliche Symptome, besonders Herzpalpitationen, beobachtet werden. Nun könnte allerdings die Frage entstehen, ob nicht der Jodismus sowohl wie die demselben wenigstens annähernd verwandten Symptome der Basedow'schen Krankheit, auf solche Weise entstehen, dass die Kropfsubstanz — sei es mit, sei es ohne Jodgebrauch — in löslicher Form in das Blut übergeführt, eine Blutvergiftung zur Folge hat, welche die Symptome der Kropfkachexie herbeiführt. — Auch zur Beantwortung dieser Frage werden noch sorgfältiger eingehende Studien nöthig sein.

Von besonderem Interesse sind endlich noch die Vergleichungen, welche zwischen den Symptomen der Basedow'schen Krankheit und den Erscheinungen nach Durchschneidung des Sympathicus angestellt worden sind***).

In der That schien in einigen Fällen der Sectionsbefund für ein ähnliches Verhalten zu argumentiren. Man fand nämlich bei Basedow-scher Krankheit zuweilen die Ganglien des Halssympathicus pathologisch verändert. In einem Falle (Trousseau) fand sich eine auffallende Ver-

*) Berlin. klin. Wochenschr. II. 50. (1865).

**) Würzburg. Med. Zeitschrift Bd. VII Heft. 2. pag. 70 u. f. Würzburg 1866.

***) Vergl. Friedreich. Die Krankheiten der Circulationsorgane in Virchow's Handbuch.

dickung und Vergrösserung der Halsganglien des Sympathicus, und man glaubte hiermit schon den eigentlichen Sitz des Uebels entdeckt zu haben. Auch Reith *) hat eine, von ihm beobachtete, sehr auffallende Ganglienverdickung, ausführlich mitgetheilt. Dagegen fand v. Recklinghausen die Halsganglien kaum verändert, ja selbst dünner als normal, so dass also eine einfache Verdickung jedenfalls nicht als constanter, pathologisch-anatomischer Befund gelten kann.

Wie dem auch sei, so verdienen doch die Durchschneidungs-Experimente im Zusammenhang hiermit betrachtet zu werden.

Nach Durchschneidung des Halssympathicus entsteht ein allgemeiner Nachlass in dem Tonus der Halsgefässe und in Folge dessen Dilatation der Gefässe mit Hyperämie. Zugleich entsteht aber auch Verengerung der Pupille und Verkleinerung oder Retraction des Bulbus mit Runzelung der Conjunctiva. Wird dagegen das obere Ende des durchschnittenen Halssympathicus galvanisch gereizt, dann entsteht Erweiterung der Lidspalte und der Pupille mit Hervortreten des Augapfels aus der Orbita, wobei die Halsgefässe sich aber wiederum verengen. Ein Theil der Erscheinungen der Basedow'schen Krankheit, die Anschwellung der Thyroidea, liesse sich also auf einen der Sympathicusdurchschneidung analogen Vorgang zurückführen, während die übrigen, und zwar speziell die am Auge beobachteten Symptome, vielmehr mit der galvanischen Reizung des oberen Sympathicus-Endes einige Aehnlichkeit haben.

Die von Prof. H. Müller zuerst entdeckten und vorläufig beschriebenen **) glatten Muskeln an den Augen des Menschen und der Säugethiere, welche die Membrana orbitalis durchziehen, wirken ohne Zweifel als Antagonisten der den Augapfel in seine Höhle zurückziehenden Muskeln (Musculus retractor und die vereinigten Mm. recti) indem sie die nach hinten gewölbte Membran abflachen, die Capacität der Augenhöhle verringern und hierdurch den Augapfel zwingen in der einzigen ihm noch möglich gebliebenen Richtung, nämlich nach aussen, zu entweichen. Das Hervortreten des Augapfels nach Reizung des Hals-Sympathicus würde sich also auch hierdurch auf sehr leichte und einfache Weise erklären lassen. Indessen zweifelt H. Müller daran, dass der Musculus orbitalis

*) Med. Times and Gaz. Nr 802. 11. Nov. 1865. In diesem Falle fand man das mittlere und in noch höherem Grade das untere Cervicalganglion, besonders linkerseits, stark verdickt und knorpelhart. Unter dem Mikroskop erkannte man kaum noch die Nervenröhren und Zellen in den mit einer granulären Masse erfüllten Ganglien, welche im Uebrigen mit tuberkulös infiltrirten Drüsen die grösste Aehnlichkeit verriethen. Auch der Stamm des Nerven war verdickt. Rechterseits dagegen zeigte sich der Nervenstamm und die beiden oberen Ganglien normal, während das untere gleichfalls verdickt und das umgebende Zellgewebe beiderseits verdichtet war. Ausserdem fand sich noch eine tuberculöse Infiltration des Zellgewebes im Nacken und in den Cervicaldrüsen. Es schien so, als ob die Nerven von dem Erkrankungsprocess des umgebenden Zellgewebes mitergriffen worden seien. — Vergl. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. IV. p. 138. 1866.

**) Verhandl. der phys. medic. Ges. z. Würzburg Bd. IX. Jahrg. 1858. p. 244. — Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie Bd. IX. Jahrg. 1858. p. 541. Nach Müllers Tod genauer untersucht von Theodor Harling. Zeitschr. f. ration. Medicin Bd. XXIV. (3. Febr. S. 275. (1865). Am 21. Oct. 1867 hat Sappey der Acad. des sciences eine Note überreicht, worin ungefähr dieselben Entdeckungen ausführlich mitgetheilt werden.

beim Menschen im Stande sein würde, den Bulbus kräftig aus der Augenhöhle hervorzuheben.

Die von Heinrich Müller entdeckten glatten Augenlidmuskeln, deren Nerven in der Bahn des Halssympathicus liegen, sind bei den Symptomen der Basedow'schen Krankheit wohl auch mit im Spiele. Heinr. Müller glaubt, dass die experimentelle Augenlidöffnung, welche bei Hingerichteten, durch galvanische Reizung des Halssympathicus hervorgerufen werden kann, vielleicht als eine Wirkung der glatten Lidmuskeln aufgefasst werden dürfe, und ebenso könnte denkbarer Weise die unvollkommne Senkung des Oberlides, auf welche v. Graefe zuerst aufmerksam gemacht hat, von der Zusammenziehung dieser glatten Lidmuskeln in Folge eines präsumptiven Reizzustandes im Halssymaathicus, abhängig sein.

Die beschleunigende Wirkung, welche der Halstheil des Sympathicus auf die Herzthätigkeit ausübt, ist durch von Bezold's Versuche mit Bestimmtheit nachgewiesen worden.

Aus dem Gesagten scheint indessen hervorzugehen, dass an dem Halstheil des Sympathicus der Sitz der Störung doch nicht wohl gesucht werden darf, wenn man nicht annehmen will, dass ein und dieselbe Störung zwei sich selbst entgegengesetzte Wirkungen hervorrufe.

Dagegen sind gewisse Untersuchungen von Claude Bernard*) für die Hypothesen über die Entstehung der Basedow'schen Krankheit von hervorragender Wichtigkeit Derselbe hat nämlich nachzuweisen gesucht, dass die verschiedenen Ursprünge des Halssympathicus experimentell isolirt in Anspruch genommen werden können. Werden beim Hunde die vorderen Wurzeln der zwei ersten Rückenmarksnerven durchschnitten, so treten die am Auge nach Halssympathicus-Durchschneidung bemerkbaren Veränderungen für sich allein auf, ohne Hyperämie und ohne Erweiterung der Gefässlumina. Diese letzteren Veränderungen treten dagegen isolirt und ohne Veränderungen am Auge auf, wenn man den aufsteigenden Faden des Brustsympathicus neben der Wirbelsäule und zwischen der 2. und 3. Rippe durchschneidet.

Geigel**) ist daher der Ansicht, dass die Grundursache des Basedow'schen Symptomencomplexes in einem congestiven Zustande mit leichten nutritiven Veränderungen in den obersten Partieen des Rückenmarkes besteht, welcher mit abwechselnden Exacerbationen und Remissionen jene krankhafte Störung der im Halssympathicus gemeinschaftlich verlaufenden Nervenstränge bedingt.

Behandlungsweise. — Die Therapie der Basedow'schen Krankheit darf sich bis jetzt noch keiner sehr glänzenden und constanten Erfolge rühmen. — Vorläufig wird es wohl am zweckmässigsten sein, dieselbe nach etwa gleichzeitig vorhandenen Indicationen einzurichten, und hier bieten die Anämie und die Störungen der Herzthätigkeit die sichersten und erfolgreichsten Angriffspunkte. Indessen muss bemerkt werden, dass die naheliegende Anwendung der Digitalis sich nicht besonders wirksam gezeigt hat; ja, dass sogar von einzelnen Autoren

*) Gaz. hebdom. Nr. 37. 1862. — Gaz. méd. de Paris Nr. 37. 1862.

**) Würzburg. medicin. Zeitschr. Bd. VII. p. 87. Würzb. 1866.

(Geigel) bei bestehender Basedow'scher Krankheit die Unmöglichkeit einer Herabsetzung des Pulses durch Digitalis behauptet wird. Ebenso haben sich auch, bei etwa vorhandener Dysmenorrhoe, die Emenagoga als nachtheilig erwiesen. Auch die Jodmittel scheinen entschieden nachtheilig zu wirken. Dagegen werden Chinin- und Eisenpräparate, gute nahrhafte Diät, Molkencuren in gesunder und frischer Landluft ziemlich allgemein als zweckmässig anerkannt. In Frankreich wird neuerdings von verschiedenen Seiten besonders die hydrotherapeutische Behandlungsmethode warm empfohlen. — Unter allen anderen Schädlichkeiten sind aber die Erregungen des Gemüths, die — wie es scheint — zur Entstehung der Krankheit nicht wenig beizutragen im Stande sind, mit möglichster Sorgfalt zu vermeiden.

Der Tod erfolgt zuweilen sehr schnell unter grossen Beängstigungen und Gehirnzufällen, meist jedoch erst spät unter allmäligem Verfall der Ernährung und der Kräfte. Zuweilen aber sieht man auch, unter entsprechender Behandlung, Genesung oder Besserung eintreten.

Um den Hornhautvereiterungen möglichst vorzubeugen, hat v. Graefe in früheren Jahren die Tarsoraphie wiederholt ausgeführt, lediglich in der Absicht, die grössere Entblössung der Cornea während des Schlafes thunlichst zu verhüten. Da dieses Mittel seinen Zweck aber nur in höchst unvollkommner Weise erfüllt, so versuchte er in späterer Zeit, und in einigen Fällen mit besserem Erfolge, die partielle Tenotomie des M. levator palpebr. sup. — Die Operation besteht in der Excision einer kleinen Portion des M. orbicularis bis zum Sichtbarwerden der Fascia orbitalis, welche nichts Anderes ist als die sehnige Ausbreitung des M. levator. Nun werden die hervorscheinenden radiären Fasern des M. levator bis auf eine kleine, etwa linienbreite Brücke quer durchschnitten, wodurch das Augenlid tiefer herabsinkt und die Augapfeloberfläche wieder zu bedecken befähigt wird. Eine totale Tenotomie ist nicht zu empfehlen, weil sie eine unheilbare Ptosis zurücklässt, dagegen kann vielleicht in leichteren Fällen eine Sutur beider Augenlidränder (künstliches Ankyloblepharon) oder auch nur ein immobilisirender Verband, erspriessliche Dienste leisten.

Die Krankheiten der Thränenorgane.

Die Thränenorgane zerfallen in zwei, wesentlich von einander verschiedene, natürliche Abtheilungen, von denen die eine die Organe der Thränenabsonderung, die andere die Organe der Thränenaufsaugung und Fortleitung umfasst; sie müssen demzufolge, sowohl in anatomischer und physiologischer, wie auch in pathologischer Beziehung, nach beiden Richtungen hin getrennt betrachtet werden.

Anatomisches.

1) Die Thränendrüse. Die Thränendrüse ist das Hauptorgan der Thränenabsonderung. Sie liegt in einer kleinen Vertiefung des Orbitaldaches nach aussen und oben vom Augapfel. Man unterscheidet eine grössere obere (Glaudula Galeni) und eine kleinere untere (Gl. Mon-

roi) Drüse*), welche durch eine, von der sehnigen Anheftung des M. levator palpebr. sup. ausgehende, schwache, fascienartige Ausbreitung von einander getrennt sind. An der kleineren Drüse lassen sich wieder mehrere, lose mit einander verbundene Drüsengruppen unterscheiden, welche beinahe bis in, oder sogar bis über die Mitte des oberen Orbitalrandes sich erstrecken. „Gewöhnlich" — sagt Rudolf Maier**) — ist es so, dass unter diesen Häufchen eine fester und enger vereinigte Gruppe wieder einen grösseren selbstständigen Drüsenkörper repräsentirt und dann speziell als untere Drüse aufgefasst werden kann und dass neben ihr und im Zuge nach innen noch mehrere kleinere sich vorfinden". Die kleineren Drüsen-Häufchen werden von den neueren Autoren auch unter dem Namen Portio palpebralis glandulae lacrymalis sive Glandulae subconjunctivales, zusammengefasst. — Die Thränendrüse wird durch einen eigenen Zweig (Art. lacrymalis) der Art. ophthalmica mit Blut versorgt, und erhält in gleicher Weise einen eigenen Nervenzweig aus dem ersten Aste des fünften Gehirnnerven-Paares. Die Ausführungsgänge der Thränendrüse münden, etwa 7 bis 12 an der Zahl, in die Uebergangsfalte des Bindehautsackes. Sie sind ungemein fein und schwer aufzufinden, und entgingen daher, wenigstens beim menschlichen Auge, den sorgsamsten Nachforschungen der älteren Anatomen ***).

2) Der Thränenschlauch, dessen oberes Ende in einer knöchernen Vertiefung (Fossa sacci lacrymalis) liegt, und dessen unteres Ende in einer knöchernen Röhre (Canalis nasalis) eingeschlossen ist, führt die Thränenflüssigkeit aus dem Bindehautsack in den unteren Nasengang ab. Derselbe besteht aus den beiden Thränenröhrchen, aus dem Thränensack und aus dem Thränen-Nasengange. Die Thränenröhrchen öffnen sich nach aussen durch die Thränenpunkte, an dem inneren Ende jedes Augenlides. An der inneren Kante des Augenlidrandes, und zwar da, wo nach der Nasenseite hin, durch die Vereinigung beider Lidkanten die innere Grenze des Tarsalknorpels bezeichnet wird, findet sich gemeiniglich eine weissliche kleine Hervorwulstung, die Thränenpapille, welche in der Mitte von einer feinen, stets offen stehenden Oeffnung durchbohrt wird. Die Substanz der Thränenpapillen, in denen die stets offenen Thränenpunkte sich befinden, besteht aus einer dichten, dem Gewebe des Tarsus ganz ähnlichen Masse, nur dass in dem Gewebe der letzteren sich hie und da kleinere rundliche Zellen vorfinden, die der Form der Knorpelzellen sich nähern, während die Zellen in den Papillen meistentheils mit Ausläufern versehen sind.

Was die Thränenpunkte betrifft, so mag noch bemerkt werden, dass sich an denselben ein trichterförmig in das Thränenröhrchen eingesunkenes Kläppchen findet (Bochdalek), welches von einem feinen, oft kaum mit freiem Auge zu bemerkenden Löchelchen durchbohrt wird, und welches von innen her den Thränenpunkt verschliesst oder

*) Ueber die Grössen- und Formverhältnisse der Thränendrüse bemerken wir, dass die obere, nach ziemlich übereinstimmenden Messungen, 9 Lin. lang, 5 Lin. breit und $2^1/_2$ Lin. dick ist und eine nach oben convexe, nach unten concave Form besitzt, während die untere Drüse in der Länge 4 bis 5 Lin. und in der Dicke etwa 3 Lin. misst.

**) Ueber den Bau der Thränenorgane. p. 7. Freiburg 1859.

***) Zinn. Descriptio anatomica oculi humani. Cap. XIII. §. 1. pag. 253. Göttingen 1755.

ihn doch mehr oder weniger verengt. Es verdient dieses Kläppchen um so mehr Beachtung, weil es denjenigen Theorien sehr zu Statten kommt, welche die Fortleitung der Thränenflüssigkeit durch Druck auf den Thränensack zu erklären suchen. Ohne dieses Kläppchen wäre es nicht ganz leicht einzusehen, warum die im Thränensacke comprimirte Flüssigkeit gerade nach unten entweichen soll und nicht eben so gut durch die Thränenröhrchen und Thränenpunkte regurgitiren könnte.

Verfolgt man den etwa 10 bis 13 Mm. (A. Weber) langen Weg der Thränenröhrchen, von den Thränenpunkten bis zum Thränensack*), so findet man, dass ihr Verlauf in der allerersten kurzen Strecke, sowohl oben wie unten, auf dem Augenlidrande beinahe senkrecht steht und nur sehr wenig nach innen geneigt ist. Sehr bald biegt sich aber, bei geöffneten Augen, das obere Thränenröhrchen stark nach innen und unten, und läuft hinter dem Lig. palpebr. intern. hinweg, während das untere Thränenröhrchen beinahe in horizontaler Richtung nach innen und nur sehr wenig aufwärts geht. — Der Verlauf der Thränenröhrchen ist indessen verschieden, je nachdem das Auge geschlossen oder offen gehalten wird. Im ersteren Falle liegen beide Thränenpunkte ungefähr in gleicher Höhe mit der Einmündungsstelle der Thränenröhrchen in den Thränen-Sack, und beide Thränenröhrchen verlaufen nahezu parallel zu einander. Bei geöffnetem Auge entfernen sich beide Thränenpunkte von einander, so zwar, dass der untere sich ein wenig senkt, der obere dagegen sich etwa 3 bis 5 Mm. über den freien Rand des Lig. palpebr. intern. erhebt. Dem entsprechend verändert sich auch der Verlauf des oberen Thränenröhrchens. Dies gilt für den Blick in der horizontalen Visir-Ebene. Bei geöffnetem Auge und gleichzeitig nach oben gewendetem Blick erhebt sich der obere Thränenpunkt noch ein wenig mehr, während der untere seine Lage kaum merklich verändert. Beim Blick nach unten senkt sich dagegen der obere Thränenpunkt bis in die Horizontal-Ebene, während der untere etwas tiefer (ca. 25°) herabsteigt. Durch Empor- und Einwärtsziehen des oberen Augenlides kann bei gleichzeitigem Blick nach oben das obere Thränenröhrchen fast in gleiche Richtung mit dem Verlauf des Thränenschlauches gebracht werden, während das untere Thränenröhrchen höchstens einen Winkel von 90° mit dessen Richtung einschliesst. A. Weber legt auf diesen Umstand ein sehr grosses Gewicht, weil dem entsprechend, jede Einführung von Instrumenten in den Thränenschlauch durch das untere Thränenröhrchen, sich — seiner Ansicht nach — von selbst verbietet.

Dicht unter dem inneren Augenlid-Ligament münden die Thränenröhrchen in den Thränensack, vielleicht ebenso oft, nachdem sie sich zuvor zu einem kurzen gemeinschaftlichen Röhrchen vereinigt, als auch indem jedes seine eigene und besondere Einmündungsstelle behauptet. Im ersteren Falle pflegt man die gemeinschaftliche Einmündungsstelle durch eine feine Membran in zwei Hälften getheilt zu finden, wodurch gewisser

*) Bochdalek fand, den gewöhnlichen Annahmen entgegen, das untere Thränenröhrchen durchschnittlich etwas länger und enger als das obere, läugnet aber nicht, dass auch oft genug das umgekehrte vorkomme. Er fand:

	Beim Manne.	Beim Weibe.
die Länge des oberen Thränenröhrchens	$4^1/_4$ Lin.	4 Lin.
die Länge des unteren Thränenröhrchens	$4^3/_4$ „	$4^1/_3$ Lin.

Das Lumen der Canaliculi beträgt regelmässigerweise mindestens $^1/_2$ Lin.

Maassen die gesonderte Einmündung, rudimentär noch angedeutet ist. —

Was die Existenz der oft gesehenen und noch öfter abgeläugneten Klappen und klappenartigen Apparate am Eingange der Thränenröhrchen in den Thränensack betrifft, so ist darüber anzumerken, dass sich an dieser Stelle an der äusseren Wand des Thränensackes, wenn auch nicht immer, doch sehr oft, eine sinuöse Ausbuchtung befindet (R. Maier), in welche die Thränenröhrchen, sei es getrennt, sei es nach vorheriger Vereinigung zu einem einzigen Stamme, einmünden. Die hier vorkommenden klappenartigen Gebilde umgeben, nicht sowohl die Einmündungsstellen der Thränenröhrchen, als vielmehr die Abgrenzungslinie zwischen dem Thränensack und dem eben erwähnten Sinus. Sie bilden meistens eine halbmondförmige oder auch wohl eine doppelte halbmondförmige Falte, welche ausnahmsweise eine Art von kaum durchbohrter Scheidewand bildet, ja sogar bis in die Nasenöffnung hinabreicht, und mithin auch den Thränennasengang in zwei Hälften theilt. — Der zwischen diesen Schleimhautfalten — denen die Bedeutung einer verschlussfähigen Klappe gewiss nicht beigelegt werden darf — offen bleibende Raum ist von verschiedener, bald mehr rundlicher, bald mehr ovaler Form. Aber auch die Grösse der Oeffnung variirt und kann bis zu Mohn- oder Hirsekorngrösse herabsinken. — Es ist leicht ersichtlich, dass dieses Verhalten, in Ausnahmefällen, der Sondirung durch die Thränenröhrchen grosse Schwierigkeiten in den Weg legen kann.

Der Thränenschlauch hat etwa in seiner Mitte, meistens eine deutliche, wenn auch nicht immer sehr beträchtliche Einschnürung; an dieser Stelle finden sich zuweilen (und finden sich ebenso oft auch nicht) faltenartige Gebilde, die von einzelnen Beobachtern als wahre Klappen ausgegeben worden sind. In einzelnen Fällen soll die Stelle sich sogar durch eine dünne Membran fast ganz, ja gänzlich verschlossen finden (Bochdalek). Der oberhalb dieser Einschnürung gelegene Theil wird Thränensack, der untere Theil Thränennasengang genannt.

Diese Eintheilung, welche von einzelnen (Hasner) als ungerechtfertigt verworfen wurde, muss indessen durchaus festgehalten werden, und zwar, wie A. Weber*) sehr richtig hervorhebt, nicht etwa desswegen, weil an der Grenzstelle eine völlig inconstante Einschnürung oder klappenartige Faltung der Schleimhaut beobachtet wird, sondern lediglich desswegen, weil der Thränensack, dessen vordere Wand der knöchernen Umhüllung entbehrt und daher frei beweglich ist, durch Vergrösserung und Verengerung seines Lumens, bei der Thränenaufsaugung eine eigene physiologische Aufgabe zu erfüllen hat, während der in knöcherne, allseitig unbewegliche Wandungen eingeschlossene Thränennasengang, bei der Fortleitung der Thränen, eine absolut passive Rolle zu spielen genöthigt ist.

Der Thränensack erstreckt sich in der Regel noch über die Einmündungsstellen der Thränenröhrchen, ja sogar noch 1 bis $1^1/_2$ Lin. über den oberen Rand des inneren Augenlid-Ligamentes hinauf. In vielen Fällen münden aber die Röhrchen in der obersten Kuppel des Thränenschlauches und fast immer etwas nach hinten von der transversalen Vertikal-Ebene. Seine ganze Länge von oben bis unten misst ungefähr 5 Lin. Er liegt nach innen, unmittelbar auf der von dem Thränenbein und dem Stirnfortsatz des Oberkiefers gebildeten Thränenrinne

*) Klin. Monatsbl. f. Augenheilkunde. Jahrg. I. p. 65. 1863.

und wird nach aussen oder nach der Antlitzfläche hin grösstentheils von einer Fascie bedeckt, welche von der knöchernen Crista lacrymalis ausgeht.

Der nach unten zu verlaufende Theil des Thränenschlauches, der sogen. Thränen-Nasengang, mündet hier unter dem Ansatzpunkte der unteren Thränenmuschel, in oder unter der Kuppel des unteren Muschelraumes, indem er die Nasenschleimhaut schräg durchbohrt und daher hier eine klappenähnliche Schleimhautfalte bildet. Nach A. Weber verengt sich an dieser Stelle der Gang meist plötzlich und bildet dann oft einen nach hinten und innen gelegenen cul-de-sac, welcher der Durchführung sondenähnlicher Instrumente grosse Schwierigkeiten entgegenstellen kann. Seine Länge, bis auf den Boden der Nasenhöhle, misst etwa 4 Lin. Der ganze Thränenschlauch bildet einen häutigen Kanal, welcher von aussen und vorn nach hinten und innen etwas zusammengedrückt ist. Seine Richtung verläuft nicht Senkrecht gegen den Boden der Nasenhöhle, sondern weicht (Arlt) von der Senkrechten, nach hinten um etwa 5 bis 10 Grad ab. Nach A. Weber's Angabe liegt die von der Median-Ebene abweichende Richtungslinie des Thränenschlauches in einer Graden, welche man sich von der Mitte des vorspringenden Theiles des Ligaments nach der Krone des gleichseitigen Schneidezahns gezogen denkt, während die Abweichung von der Gesichts-Ebene in einer Ebene liege, die man sich durch beide innere Lidwinkel und durch die beiderseitige Grenzlinie des ersten und zweiten oberen Backenzahnes gelegt denkt. Bei Kindern und sehr alten Leuten soll die Neigung dieser letzteren Ebene noch bedeutender sein und in die Grenzlinie zwischen den zweiten und dritten Backenzahn fallen; denn es scheine die Lagenveränderung des Kanals von der Formveränderung des knöchernen Baues des Oberkiefers abhängig zu sein. Diese Bemerkungen sind, bezüglich der etwa erforderlichen Sondirungen von grosser praktischer Wichtigkeit. — Die innere Auskleidung des ThränenNasenganges besteht nicht, wie Kölliker annimmt, aus Flimmerepithelium, sondern, nach den Untersuchungen von R. Maier, aus einfachem Cylinderepithelium. Auf seiner ganzen inneren Oberfläche trägt der Thränen-Nasengang zahlreiche Schleimdrüsen. Der ganze Kanal ist reich an Blutgefässen; in der häutigen Wand desselben findet sich ein Venengeflecht, welches als eine Fortsetzung des cavernösen Gewebes der unteren Muschel betrachtet werden muss und welches, von der unteren Mündung an aufwärts an Mächtigkeit abnimmt und schon unterhalb der Grenze des Thränenschlauches vollständig verschwindet. Henle ist der Ansicht, dass der Thränennasenkanal durch dieses Schwellgewebe mit sanfter Gewalt geschlossen erhalten wird.

Die Ausmündungsstelle des Thränennasenkanales findet sich zwischen dem oberen Rande der unteren Nasenmuschel und dem Nasenboden. — Die Grösse dieser Oeffnung nimmt im Allgemeinen um so mehr ab, je näher sie sich dem Nasenboden befindet. Gar nicht selten setzt sich vom Ende der Mündung eine seichte Schleimhautfurche, mit nach vorne gerichteter Concavität fast oder selbst ganz bis auf den Nasenboden fort, ja diese Furche kann hier sogar in Form eines Blindsackes endigen. Bemerkenswerth ist, dass die Ausmündungsstelle des Thränennasenkanales bei Neugeborenen — wie Bochdalek gefunden haben will — nicht selten noch als ein geschlossener, blasenförmiger, mit gelblichem Schleim gefüllter Fortsatz in die Nasenhöhle hineinragt und erst später durch Dehiscenz sich eröffnet.

Die Thränenflüssigkeit, welche die vordere Hälfte des Augapfels befeuchtet, ist eine gemischte Flüssigkeit. Sie besteht

1) aus dem Secrete der Thränendrüse,
2) aus der Absonderungsfeuchtigkeit der Conjunctival-Oberfläche und
3) aus dem Secrete der Meibom'schen Drüsen.

Das Secret der Thränendrüse besteht nach einer durch Arlt*) veranlassten chemischen Analyse des Herrn Lerch aus:

Wasser	98,223 %,
Chlornatrium	1,257 %,
Albumin	0,504 %,
Salze (kohlensaures Natron und schwefelsaure und phosphorsaure Erden)	0,016 %,
und Spuren von Fett.	

Die Flüssigkeit reagirte schwach alkalisch und hatte bei 20° C. ein spez. Gewicht von 1,0086. — Das Secret der Bindehautoberfläche hat eine schleimig wässerige Beschaffenheit und lässt sich nicht wohl von der Thränenflüssigkeit isolirt untersuchen.

Das Secret der Meibom'schen Drüsen besteht aus Fett und aus Epithelialzellen, und hat eine dickliche salbenartige Consistenz.

Arlt ist der Meinung, dass die Thränendrüse continuirlich secernire und dass sie zu einer reichlicheren Secretion nur durch besondere Umstände (Gemüthsaffecte, Reizung der Binde- oder Nasenschleimhaut durch Rauch, Staub oder andere fremde Körper u. s. w.) veranlasst werde. Gewiss ist es, dass sich in dem Bindehautsacke stets eine gewisse Quantität Thränenflüssigkeit vorfindet, auch lässt sich annehmen, dass durch den geringen Reiz, welche die Verdunstung der Feuchtigkeiten auf der Oberfläche des Augapfels herbeiführt, die Thränendrüse vielleicht zur Absonderung ihres Secretes continuirlich veranlasst wird. Indessen ist es doch wahscheinlicher, dass ihre eigentliche Function — nach Analogie anderer Drüsen — in einer periodisch reichlicheren Ergiessung der Thränenfeuchtigkeit bestehe. Die Thränendrüsenflüssigkeit ist auch keineswegs die einzige Quelle einer Befeuchtung der Augapfel-Oberfläche, ja sie scheint sogar zu diesem Zwecke völlig entbehrlich; denn man hat beobachtet, dass nach Exstirpation der Thränendrüse oder nach Unterbindung ihrer Ausführungsgänge, die Befeuchtung des Auges unbehindert fortbesteht. Dagegen entsteht Trockenheit (Xerosis) der Augapfeloberfläche, bei vollständiger Atrophie der Bindehaut. Es bleibt indessen zweifelhaft, ob die Thränendrüse allein im Stande sein würde, den Augapfel genügend zu befeuchten, weil, unter solchen Umständen, in der Regel zugleich eine vollständige Obliteration der Thränenausführungsgänge, und folglich auch eine Functionslosigkeit der Drüse vorhanden ist. — Das fettige Secret der Meibom'schen Drüsen scheint hauptsächlich dazu bestimmt zu sein, das Ueberfliessen der Thränenflüssigkeit und ihr Hervordringen zwischen dem Augapfel und der inneren Lidkante zu verhüten.

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. I. Abth. 2. S. 137. Berlin 1855. Die Gelegenheit hiezu wurde geboten durch einen Fall von wahrer Thränendrüsenfistel, aus welcher das wasserklare Secret ununterbrochen aussickerte. Im Verlauf einer halben Stunde konnte man 1/2 Scrupel dieser Flüssigkeit auffangen.

Die gemischte Thränenflüssigkeit bewegt sich über die Augapfel-Oberfläche nach dem inneren Augenwinkel hin, wo sie sich zwischen der Karunkel und dem Augapfel und über der halbmondförmigen Falte, in dem sogen. Thränensee, in etwas reichlicherer Menge ansammelt. Hier wird sie durch die Thränenpunkte aufgenommen und durch die Thränenröhrchen und den Thränenschlauch in den unteren Nasengang abgeführt.

Die Fortleitung der Thränenflüssigkeit. — Der Mechanismus der Thränenableitung hat zur Entstehung verschiedener Theorieen Veranlassung gegeben.

E. H. Weber glaubte, dass durch die, bei jeder Inspiration stattfindende Luftverdünnung in der Nase, die Flüssigkeit aus dem Thränenschlauche gleichsam ausgesogen und dadurch eine erneuerte Aufnahme aus dem Thränensee durch die Thränenröhrchen ermöglicht würde. (Aspirations-Theorie). Auf den ersten Anblick scheint es zwar als ob dieser Umstand den Durchfluss der Thränenflüssigkeit durch die Abführungswege begünstigen müsse. Allein die Versuche von A. Weber beweisen, dass die Aspiration nicht den geringsten Antheil hat an der Fortleitung der Thränenflüssigkeit. A. Weber führte nämlich ein empfindliches Manometer in eines der Thränenröhrchen und konnte nun, selbst bei den angestrengtesten Inspirationen, ein Schwanken in dem Niveau der Quecksilbersäule nicht beobachten. Hieraus geht hervor, dass die Luftverdünnung, welche bei jeder Inspiration stattfindet, viel zu geringe ist um die, durch einen schleimigen Beleg verklebte untere Oeffnung des Thränen-Nasenganges zu öffnen; wohl aber glaubt A. Weber, dass die Respiration, durch Beschleunigung der Verdunstung, die Fortleitung der Thränenflüssigkeit zu fördern geeignet sei. Die E. H. Weber'sche Theorie ist also zur Erklärung des fraglichen Vorganges nicht ausreichend.

Auf Grund sorgsamer klinischer Beobachtungen und physikalischer Experimente, sowie auf anatomisch-genaue Nachforschungen gestützt, suchte A. Weber die Lösung der vorliegenden Frage auf anderem Wege herbeizuführen. Er prüfte auf's Neue die zur Erklärung des fraglichen Phänomens bereits in früherer Zeit herbeigezogene, sogen. Heber-Theorie, wonach die Thränenröhrchen als kurzer, der Thränenschlauch als langer Arm, die Fortleitung der Thränen, nach Analogie eines gewöhnlichen Hebers bewerkstelligen sollte, und fand, dass es sich hier, zwar nicht um einen Heber gewöhnlicher Art, wohl aber um einen Heber handle, dessen kurzer Arm durch Capillarröhren ersetzt werde. Diese Capillarröhren (die Thränenröhrchen) würden bei einem, höchstens 2 Mm. betragenden Durchmesser im Stande sein, vermöge der Capillarität, Wasser von gewöhnlicher Temperatur 15 Mm. hoch zu heben. Die Länge der Thränenröhrchen beträgt aber im Maximum nur etwa 13 Mm. Wenn demnach das eine Ende derselben in eine wässrige Flüssigkeit eingetaucht ist, dann muss sich folgeweise das ganze Röhrchen mit Flüssigkeit füllen und diese Flüssigkeit muss „in Folge der Benetzbarkeit der Wandungen" des Thränenschlauches, sich in demselben weiter verbreiten und endlich auf diese Weise in die Nase gelangen. In der That wenn man Versuche anstellt mit einer künstlichen Heberröhre, die dem natürlichen Thränenleitungsapparate nachgebildet ist und bei welcher der Querdurchschnitt des capillären kürzeren Armes sich zum Querdurchschnitt des anderen Armes etwa wie 1 zu 4 verhält, so findet man —

nach A. Weber's Versicherung — dass eine solche Vorrichtung nicht nur den Vorgang von selbst einleitet, sondern auch den unterbrochenen Ausfluss sogleich wieder herstellt; vorausgesetzt, dass die Capillar-Attraction den kürzeren Arm bis an seine Umbiegungsstelle zu füllen vermag. Nach A. Weber wird also durch die mechanische Einrichtung des thränenableitenden Apparates die Thränenleitung durch zwei Kräfte, durch die Capillarität und durch die Verdunstung an der Nasenöffnung bewerkstelligt.

Betrachten wir nun die übrigen Theorieen, welche zur Erklärung der Thränenableitung aufgestellt worden sind, sowie die verschiedenen Experimente, welche zum Beweise derselben ausgeführt wurden, so ist dabei zunächst die Thatsache zu beachten, dass die Fortleitung der Thränenflüssigkeit aufgehoben wird, bei geöffneten und unbeweglich gehaltenen Augenlidern. Ob der vollkommene Zusammenschluss beider Augenlider (Lidschluss) oder ob nur die Bewegung der Lider ohne vollkommenen Schluss (Lidschlag) zur Thränenfortleitung erforderlich sei, mag vorläufig noch unentschieden bleiben.

Hierdurch wird nun zunächst die Weber'sche, sowie jede Theorie ausgeschlossen, welche auf der Vorstellung beruht, dass die Flüssigkeit lediglich durch capilläre Eigenschaften der Thränenröhrchen weiter gefördert werde; denn dieser Vorgang müsste offenbar auch ohne die — essentiell erforderlichen — Lidbewegungen vollkommen ebensogut stattfinden können. Auch steht dieser Annahme die pathologische Beobachtung entgegen, dass bei Verschluss der unteren Abführungsöffnung, die Thränenflüssigkeit doch noch in den bereits gefüllten Sack gelangen und denselben noch stärker füllen kann. Wenn aber unten nichts abfliesst, dann kann durch capilläre Attraction nicht noch mehr Flüssigkeit in den vollen Thränensack hineingelangen.

Es müssen demnach andere Kräfte existiren, welche die Wanderung der Thränenflüssigkeit aus dem Thränensee in die Nase begünstigen, und — da diese Fortleitung nicht ohne Lidbewegung zu Stande kommt — so liegt es nahe, den Musculus orbicularis als die Bewegungsursache anzusehen.

Nun aber ist der genauere Vorgang, je nach den verschiedenen Anschauungen über die Anordnung der Muskelfasern und der bezüglichen Lage des Thränensackes wiederum verschieden aufgefasst worden. Arlt glaubt, dass im Moment des Lidschlusses, durch Dickerwerden der sich contrahirenden Muskelfasern, der Thränensack zusammengepresst werde, wodurch das Contentum desselben dahin zu entweichen genöthigt ist, wo es den geringsten Widerstand findet; d. h. (nach Arlt's Annahme) nasenwärts. Beim Oeffnen der Augenlider erweitert sich der Thränensack in passiver Weise und gestattet dadurch die Wiederaufnahme neuer Flüssigkeit. Arlt fand eine Unterstützung seiner Ansicht in dem Umstande, dass ein, vor der äusseren Mündung einer Thränensackfistel zufällig befindlicher Flüssigkeitstropfen beim Lidschluss sich vergrössert oder gleichsam weiter hervordringt; dagegen wieder zurücksinkt beim Oeffnen der Lider. Andere Beobachter haben indessen unter ganz ähnlichen Verhältnissen die entgegengesetzte Erfahrung gemacht*).

*) Das Hervortreten oder Zurücksinken eines Flüssigkeitströpfchens vor der Mündung einer Thränenfistelöffnung ist offenbar von Zufälligkeiten und ganz besonders

Dagegen hat Henke *) auf Grund sorgfältiger anatomischer Nachforschungen über die Lage der einzelnen Theile in der Nachbarschaft des Thränensackes die Ansicht aufgestellt, dass, zugleich mit dem Lidschluss, die verkürzten Fasern des M. orbicularis sich strecken und in solcher Weise die etwas eingesunkene vordere Wand des Thränensackes hervorheben, während die hintere Wand unveränderlich mit den knöchernen Unterlagen in Verbindung bleibt. Solcherweise muss nun im Momente des Lidschlusses eine Erweiterung hervorgerufen werden. Eine andere Muskelfaserportion soll dann, im Momente des Oeffnens der Lider, den Thränensack schliessen. — Welche von diesen beiden Anschauungsweisen die richtigere sei, würde sich entscheiden lassen, wenn es gelänge, den Nachweis zu führen, in welchem Momente der Lidbewegung die Einfuhr von neuer Flüssigkeit in den Thränensack stattfindet. Inzwischen lässt sich doch gegen beide Theorieen noch ein wichtiges Moment geltend machen. Wenn nämlich wirklich die Weiterbewegung der Flüssigkeit durch eine wechselnde Erweiterung oder Verengerung des Thränensackes bedingt wird, so ist zunächst nicht abzusehen, wodurch sie genöthigt wird, den richtigen Weg nach unten einzuschlagen. Findet wirklich eine Verengerung des Thränensackes statt, so müssen freilich die Contenta desselben entweichen, allein, wenn nicht eine besondere Vorrichtung den Rückfluss durch die Thränenröhrchen verhindert, so ist kein Grund vorhanden, warum sie nicht eben sogut diesen Weg als den Weg nach dem Nasenraum einschlagen sollte. Ja, wenn eine Stenose oder überhaupt nur ein vorühergehendes Hinderniss sich dem Abfluss durch den Thränennasenkanal entgegenstellt, so müsste nothwendig bei jedem Lidschluss, die Flüssigkeit aus den Thränenpunkten regurgitiren. Ebenso müsste, wenn nicht andere Verhältnisse dem entgegenstehen, nach derjenigen Theorie, welche eine Erweiterung des Thränensacks im Momente des Lidschlusses annimmt, die daraus resultirende Saugpumpenwirkung sich ganz ebensowohl auf die in dem Thränen-Nasengange wie auf die in den Thränenröhrchen befindliche Flüssigkeit erstrecken, und es müsste demzufolge der freie Abfluss nach der Nase, gleichsam unmöglich werden. Es muss demnach wohl noch eine andere, die Richtung des Abflusses der Thränen bestimmende Kraft zugelassen werden.

Eine sehr plausible Hypothese ist wohl zuerst von Ross aufge-

von der Lage, Länge und Richtung des Fistelganges abhängig; es kann mithin, als maassgebend für den Moment der Erweiterung oder Schliessung des Thränensackes nicht verwerthet werden.

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. IV. Abth. 2. p 70. Berlin 1858. Der M. orbicularis palpebr. wird von den Anatomen in einen äusseren Orbital- und in einen inneren Palpebral-Theil zerlegt. Henke unterscheidet an dem letzteren aber noch zwei verschiedene Abtheilungen, und nennt diejenigen Muskelfasern, welche von dem Ligamentum palpebr. intern. entspringen und ohne die Tarsalplatten zu berühren, sich an dem äusseren Palpebral-Ligamente ansetzen: Musc. lacrymalis anterior; diejenigen Fasern dagegen, welche hinter dem Thränensacke von der Orbitalfläche des Thränenbeines entspringen und auf den Tarsalplatten liegend sich nach aussen zu allmälig verlieren: Musc. lacrymalis posterior. Dieser letztere Muskel soll nun dazu dienen, die Tarsalplatten gegen den Bulbus fest anzudrücken, anderentheils aber als Antagonist des M. lacrymalis anterior, welcher beim Lidschluss den Thränensack erweitert, wirken, und beim Wiedereröffnen der Lider den Thränensack schliessen. Endlich soll er beim Lidschluss die zwischen seinen Fasern liegenden Thränenröhrchen comprimiren und verschliessen.

stellt, von Stellwag aber auf das Eifrigste vertheidigt worden. Dieselbe nimmt an, dass die in dem Bindehautsack enthaltene — wenn auch noch so geringe — Flüssigkeitsmenge, durch Verschluss der Augenlider comprimirt und solcherweise in die offenen Thränenröhrchen, und weiterhin in den Thränensack hineingepresst werde. Wenn auch die Richtigkeit dieser Hypothese noch nicht bewiesen ist, so behält sie doch eine nicht wegzuläugnende Bedeutung *). Wäre zugleich die Arlt'sche Theorie richtig, so würde im Momente des Lidschlusses nicht nur der Thränensack comprimirt, sondern es würde auch der im Momente des Lidschlusses stattfindende Druck auf die Contenta des Bindehautsackes, einRegurgitiren der Flüssigkeit durch die Thränenröhrchen verhindern.

Während des Lidverschlusses erhalten die Thränenpunkte eine etwas veränderte, dem Bulbus zugekehrte Stellung und tauchen bei gerader Augenstellung fast genau an der Grenze der Karunkel, mithin gerade an der tiefsten Stelle in den Thränensee ein; sie müssen daher

*) Vor einiger Zeit haben namentlich Arlt und Stellwag ihre differenten Ansichten über den Mechanismus der Thränenableitung in einer Reihe von Streitartikeln (Wien. med. Wochenschr. 1864 u. 1865) gegen einander vertheidigt.

Arlt behauptet, dass bei jedem Lidschlag der Thränensack ein wenig comprimirt werde, wodurch der Inhalt desselben genöthigt wird, dahin zu entweichen, wo ihm der geringste Widerstand entgegensteht, nämlich abwärts in die Nase.

Stellwag betrachtet den Lidschluss wie ein Compressionsmittel um die im Thränensee vorfindliche Flüssigkeitsmenge durch die Thränencanälchen in den Thränenschlauch zu treiben.

Da nun unter physiologischen Verhältnissen Lidschlag und Lidschluss immer gleichzeitig stattfinden, d. h. also, da mit jedem Lidschlag jedesmal auch ein völliger Verschluss der Lider stattzufinden pflegt, so kam es darauf an in künstlicher Weise, ohne Beeinträchtigung des Lidschlages, dennoch den Lidschluss zu verhindern. Arlt liess zu diesem Zwecke das obere Augenlid mit dem Finger dergestalt fixiren, dass ein völliger Verschluss beider Lider nicht zu Stande kommen konnte, dass aber übrigens die Bewegung der Lider unbehindert blieb. Nun wurde etwas gefärbte Flüssigkeit (Cochenille, Carmin) in den Bindehautsack geträufelt, so dass die Thränenpunkte von derselben umspült wurden, und der durch Räuspern und Schnäutzen hervorgebrachte Nasenschleim auf Beimischung von Farbstoff genau geprüft. — Diese Versuche ergaben übereinstimmend, dass bei gehindertem Lidschluss in der That etwas Flüssigkeit aus dem Bindehautsack in die Nase gelangen kann. Stellwag hält aber diese Thatsache nicht für beweisend gegen seine Theorie und meint, dass unter den bei dem Versuche obwaltenden Verhältnissen, eine geringe Menge des Instillates schon durch die Gesetze der Schwere in die Nase gelange. Er betrachtet daher die Schwere als einen „Nebencoëfficienten" der Thränenableitung. Mit Recht wiederholt er aber seine frühere Bemerkung, dass bei vermehrter Thränensecretion — beim Weinen — ein enorm vermehrter Flüssigkeitsabfluss durch die Nase (Nasenrinnen) stattfinde, und dass dieser vermehrte Abfluss weder durch die Schwere allein, noch auch durch die geringen Flüssigkeitsquantitäten, welche, nach Arlt's Theorie, bei jedem Lidschlag durch die Nase abgeführt werden, erklärt werden könne. Nach Arlt's Theorie kann nämlich bei jedem Lidschlag offenbar nur soviel nach unten abgeführt werden, als die geringe Differenz zwischen dem durch den Lidschlag angeblich erweiterten und verengten Lumen des Thränensackes beträgt.

bei gleichzeitiger Thränensack-Erweiterung die daselbst befindliche Flüssigkeit aufsaugen, und können zugleich die durch den Lidschluss durchgedrückte Flüssigkeit einfach weiter fortleiten.

I. Die Krankheiten der Thränendrüse.

Die Thränendrüse wird nur selten der Ausgangspunkt einer idiopathischen Krankheit. Man hat Entzündungen derselben mit Abscessbildung und zurückbleibender Fistel, man hat ferner Atrophie und Verschluss der Ausführungsgänge, Hydatidenbildungen und seröse Degeneration derselben beobachtet. Doch sind diese Krankheiten nicht immer strenge von ähnlichen Erkrankungen in der nächsten Umgebung der Thränendrüse unterschieden worden.

Um den Einfluss des Thränendrüsensecretes auf die Befeuchtung des Auges zu erforschen, ist schon von älteren Experimentatoren die Thränendrüse wiederholentlich an Thieren (Kaninchen) exstirpirt worden, ohne dass, nach Ablauf der traumatischen Entzündung, irgend eine Verschiedenheit in der Befeuchtung des Auges beobachtet werden konnte. Auch an Menschen, bei denen die Thränendrüse exstirpirt werden musste, konnte ein erheblicher Unterschied in der Befeuchtung des Auges nicht constatirt werden, und wurde von Seiten der Kranken über keinerlei Empfindung von Trockenheit oder anderweitiger Beschwerde geklagt. Man beobachtete nur, dass solche Patienten, im Winde genöthigt sind die Augenlider etwas häufiger zu schliessen, und dass die Schmerzempfindung und die Röthung der Conjunctiva etwas länger anhält als bei gesunden Augen, wenn ein energisch reizendes Agens (z. B. Tinct. opii, Argent. nitric.) auf die Bindehautoberfläche applicirt wird; vermuthlich weil durch den fehlenden Thränenfluss eine Verdünnung des Reizmittels nicht eben so schnell zu Stande kommen konnte *).

Die Entzündung der Thränendrüse.

Obwohl die Entzündung der Thränendrüse schon von älteren Autoren **) ausführlich beschrieben wird, so giebt es doch Einzelne, welche das Vorkommen einer Entzündung des eigentlichen Drüsengewebes noch bezweifeln. Dagegen findet sich eine begrenzte Entzündung des die Drüse umgebenden Zellgewebes, nicht so ganz selten. v. Graefe will sogar ein anscheinend epidemisches Auftreten dieser Krankheit beobachtet haben und versichert, mitunter 8 bis 10 Fälle gleichzeitig, und alsdann während eines langen Zeitraumes, wiederum gar keine Fälle in Behandlung gehabt zu haben.

Die Krankheit bietet im Allgemeinen die Symptome eines in der Gegend der Thränendrüse liegenden Abscesses. Beim Beginne fühlt

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. I. Abth. I. S. 295. Berlin 1854.
**) J. A. Schmidt. Ueber die Krankheiten der Thränenorgane. Wien 1803.

man in dieser Gegend eine härtliche, meist etwas schmerzhafte Geschwulst, welche sich mehr und mehr vergrössert, die über ihr liegende Hautbedeckung des oberen Augenlides, ja selbst die Haut der Schläfengegend röthet, und endlich, spontan oder durch künstliche Eröffnung, eine mässige Quantität Eiter hervortreten lässt. Zugleich sieht man die Conjunctiva Bulbi vom äusseren Augenwinkel her, mitunter in sehr beträchtlichem Grade geröthet und chemotisch aufgewulstet, ja selbst in mehrfach übereinander liegende, dicke Falten erhoben, während die übrige Oberfläche derselben an dem Erkrankungs-Processe gar keinen, oder nur einen sehr geringen Antheil zu nehmen scheint. Die subjectiven Symptome bestehen in stechenden, klopfenden oder brennenden Schmerzen in der Gegend der Thränendrüse und in ihrer nächsten Umgebung, zuweilen vielleicht in starkem Thränenträufeln, zuweilen aber, und vielleicht noch öfter, in abnormer Trockenheit des Augapfels. — Dass bei Thränendrüsen-Entzündung eine Hypersecretion der Thränendrüse stattfinde, wie Adam Schmidt *) behauptet, konnten wir nicht bestätigen. In den Fällen, die wir zu beobachten Gelegenheit hatten, erschien die Oberfläche des Augapfels in normaler Weise befeuchtet. — In einem Falle einseitiger Thränendrüsenentzündung haben wir sogar versuchsweise und wiederholt, in jedes Auge ein Tröpfchen Opium-Tinctur eingeträufelt, um einen momentanen heftigen Reiz hervorzurufen und konnten beobachten, wie aus dem gesunden Auge wenigstens 12 bis 15 Thränentropfen überflossen, bevor nur ein einziger Tropfen aus dem entzündeten Auge hervortrat. Mit zunehmender Besserung vermehrte sich auch die Menge der bei diesen Versuchen aus dem kranken Auge ausfliessenden Thränenflüssigkeit.

Die Krankheit unterscheidet sich anfangs von einem einfachen Abscess in der äusseren Gegend des oberen Augenlides, hauptsächlich nur dadurch, dass bei dem letzteren das ganze obere Augenlid, ja selbst die äusseren Partieen des unteren Lides in sehr beträchtlichem Grade anschwellen, während beim Thränendrüsenabscess die Geschwulst sich in der Tiefe etwas deutlicher umschrieben anfühlt und auf die äussere Hälfte des Oberlides beschränkt bleibt. Selbst in späteren Stadien, bei drohendem Aufbruch, infiltrirt sich das Zellgewebe nicht ganz in ebenso ausgedehnter Weise, wie bei dem Lidabscesse. Da die Thränendrüse der vorderen Hemisphäre des Augapfels anliegt, so kann ein Abscess in derselben niemals eine Exophthalmie zur Folge haben.

Die Behandlung besteht anfangs in der Application einiger Blutegel und in Einreibungen von grauer Mercurialsalbe, wodurch sich die Entzündung zuweilen zertheilen lässt. Geschieht dieses nicht, oder ist die ärztliche Hülfe von dem Kranken zu spät in Anspruch genommen worden, so muss die Entleerung des Eiters durch erweichende Kataplasmen befördert und nöthigen Falles durch Eröffnung mit der Lancette beschleunigt werden. Der spontane Aufbruch erfolgt in der Regel an einer dem Sitz der Thränendrüse nicht genau entsprechenden, vielmehr etwas tiefer nach unten gelegenen Stelle; auch findet der Aufbruch vielleicht öfter nach innen, in den Conjunctivalsack, als nach aussen, durch

*) Adam Schmidt will bei einer an „Dacryo-adenalgie" leidenden Wöchnerin, in einem Zeitraum von 24 Stunden, 2 Pfd. $7^1/_2$ Unze Tränenflüssigkeit mit einem Schwamme aufgefangen haben. Vergl. Himly. Die Krankheiten und Missbildungen des menschlichen Auges. Thl. I. S. 276. Berlin 1843.

die Hautbedeckung des Oberlides statt. Die Abscessöffnung heilt gemeiniglich leicht und ohne nachtheilige Folgen, jedoch langsam; nur in selteneren Fällen bleibt eine wahre Thränendrüsen-Fistel zurück, aus welcher die Flüssigkeit beständig heraussickert*). Die Thränendrüsenfistel heilt bei entsprechender Behandlung oft erst nach Wochen oder Monaten; bei gleichzeitig vorhandener Caries der Orbitalknochen ist ihre Heilung allerdings zuweilen recht schwierig.

Atrophie der Thränendrüse.

Die Atrophie der Thränendrüse kann vorkommen in Folge von Obliteration ihrer Ausführungsgänge. Sie wurde von Arlt**) einmal am Cadaver beobachtet. Im Leben lässt sie sich schwerlich diagnosticiren, und ist desshalb ohne klinische Bedeutung. Unter Umständen ist sie vielleicht aus der entsprechenden Beschaffenheit der Bindehaut zu vermuthen. Da das völlige Fehlen der Drüse, nach Exstirpation derselben, keine Trockenheit zur Folge hat, so wird wohl Trockenheit des Auges oder Xerosis der Bindehaut nicht als Folgezustand auftreten, wohl aber kann vielleicht eine Trockenheit und Xerosis der Bindehaut, aus gemeinschaftlicher Ursache entspringen und gleichzeitig dabei bestehen.

Die Krankheit kann wohl nie, auch wenn sie im Leben diagnosticirbar wäre, der Gegenstand einer ernstlichen therapeutischen Behandlung werden.

Hydatiden der Thränendrüse.

Sowohl in dem Gewebe der Thränendrüse selbst wie auch in ihren Ausführungsgängen kommen zuweilen Hydatiden vor. Dieselben bilden gewöhnlich nur kleine scharf umschriebene, zuweilen jedoch erbsengrosse Bläschen, welche zum Vorschein kommen, wenn man das obere Augenlid ein wenig vom Bulbus abhebt und zugleich etwas nach aussen zieht. Nicht selten machen sie sich schon bei verschlossenen Augen als kuglige Hervorwölbungen auf der äusseren Lidfläche bemerkbar. Die Bläschen sind durchaus schmerzlos und verursachen dem Kranken nur das unangenehme Gefühl eines fremden, jedoch das Auge nicht gerade reizenden Körpers.

Die Behandlung besteht einfach in der Aufschlitzung des Bläschens, welches sogleich collabirt nachdem einige Tropfen wasserheller Flüssigkeit sich daraus entleert haben. Obwohl die Krankheit nicht häufig vorkommt, so gehören Recidive doch nicht unter die Seltenheiten; es ist daher zweckmässig, das Bläschen nicht blos aufzuschlitzen, sondern auch, eben um diese Recidive zu verhüten, einen kleinen Theil der Bläschenwandung mit der Scheere zu entfernen. Gefährlichere Zufälle haben wir nicht Gelegenheit gehabt zu beobachten, obwohl von einigen älteren Autoren (Schmidt, Beer) perniciöse Ausgänge referirt werden.

*) Arlt. Die Krankheiten des menschlichen Auges. Bd. III. S. 378. Prag. 1856.
**) Ebendas. Bd. III. S. 390. Prag 1856.

Die einfache Hypertrophie der Thränendrüse und ihre scirrhöse Entartung.

Zuweilen fühlt man in der Gegend der Thränendrüse eine etwas höckerige, nicht sehr harte und bei der Berührung auch nicht sehr schmerzhafte Geschwulst. Am deutlichsten kann man diese Geschwulst untersuchen, wenn man mit der Spitze des kleinen Fingers unter das obere Augenlid in den Bindehautsack eindringt, worauf es sehr leicht gelingt, einen ziemlich umfänglichen Theil der Orbitalwandungen mit der Fingerspitze zu erreichen und durch das Gefühl zu untersuchen. Findet man in der Gegend der Thränendrüse eine bewegliche und ziemlich schmerzlose Geschwulst, so darf man annehmen, dass entweder eine einfache Hypertrophie der Thränendrüse oder eine scirrhöse Entartung ihres Parenchyms oder des sie umgebendenBindegewebes vorhanden ist. Eine solche Geschwulst veranlasst nicht, wie von manchen Autoren behauptet wird, ein Hervortreten des Augapfels, weil die Thränendrüse vor dem Drehpunkte des Auges liegt. Die vergrösserte Drüse kann daher zunächst nur den Augapfel nach innen drücken und muss alsdann, bei zunehmender Vergrösserung, unter dem Orbitalbogen hervortreten. Indessen kann es doch vorkommen, dass die hinteren Partieen der Drüse bei fortschreitender Volumzunahme, sich zwischen den Augapfel und die knöchernen Orbitalwandungen hineindrängen, und wenn nun gerade diese in die Tiefe des Orbitaltrichters hineingelangte Drüsenpartieen sich ganz besonders an der Hypertrophirung betheiligen, so kann allerdings, je nach der Grösse der Geschwulst, eine mehr oder weniger beträchtliche Verdrängung des Bulbus aus der Augenhöhle heraus und gegen die Nase hin stattfinden. Ist das Auge vollkommen functionsfähig, so wird sich diese Verdrängung, subjectiv durch das Auftreten störender Doppelbilder sehr bald bemerkbar machen; endlich, bei höheren Graden der Exophthalmie werden nach und nach, die früher geschilderten Symptome eines Orbitaltumors, immer deutlicher hervortreten.

Behandlung. Beim ersten Beginne der Erkrankung wird man versuchen, das Wachsen der Geschwulst durch Einreibung von Jodkali oder von Mercurialsalben zu verhindern, was in selteneren Fällen wohl gelingen mag. Bleibt aber die Geschwulst stationär oder wächst sie nur äusserst langsam, so ist im Allgemeinen die Anwendung energischer Mittel nicht recht rathsam. Treten dagegen anderweitige Störungen hinzu, oder wird, durch die rasch vordringende Geschwulst, der Augapfel selbst bedroht, so muss man sich zur Exstirpation der Thränendrüse entschliessen.

Exstirpation der Thränendrüse. Bei der Exstirpation der Thränendrüse ist es nicht rathsam, — wie von Einigen empfohlen wird — sich mittelst eines, parallel zum Orbitalrande geführten Schnittes, durch das obere Augenlid zur Thränendrüse den Weg zu bahnen. Man verletzt auf diese Weise die sehnige Ausbreitung des Musc. levator palpebr. sup. oder man durchschneidet sie sogar; die Wiederverwachsung der durchschnittenen Sehne geschieht aber in der Regel nur unvollkommen oder gar nicht, und als Folge der Operation bleibt eine unheilbare Ptosis zurück. — Weit besser ist es, die àussere Lidcommissur in horizontaler Richtung ausgiebig zu spalten und auf diese Weise die Augenlidspalte um etwa $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll zu verlängern. Die geringe Blutung aus den arteriellen Verzweigungen der Art. transversa faciei, welche

durch diesen Schnitt unfehlbar verletzt werden, ist von keiner Bedeutung und lässt sich leicht zum Stillstand bringen, wenn nicht — wie es in der Regel geschieht — die Blutung von selbst aufhört. Hat man in solcher Weise die Augenlidspalte genügend verlängert, so ist es in der Regel nicht sehr schwer, sich unter dem oberen Augenlide den Weg zur Thränendrüsengeschwulst zu bahnen und dieselbe, am besten durch Loslösung ihrer Befestigung, mit dem Scalpellstiele oder mit dem Finger aus der Augenhöhle hervorzuholen. Man läuft hierbei weniger Gefahr, den Musc. abducens zu verletzen und stärkere Blutungen zu veranlassen, als wenn man mit der Schneide des Messers in die Orbita eindringt. — Wir haben auf diese Weise eine beinahe wallnussgrosse Geschwulst ohne sonderliche Schwierigkeit und ohne Verletzung des Augapfels aus der Augenhöhle hervorgeholt *).

Gelingt es indessen, wegen Enge des Raumes noch nicht, die vorhandene Geschwulst herauszufördern, so ist es erlaubt, über dem Augenbrauenbogen einen mit dem Orbitalrande parallelen Schnitt durch die Stirnhaut zu führen, dessen unterer Endpunkt mit dem Endpunkte der gespaltenen Lidcommissur zusammentrifft. Indem man nun den gebildeten dreieckigen Lappen von den darunter liegenden Theilen lospräparirt, ist es nicht mehr schwer, sich einen freien Zugang zur Augenhöhle zu verschaffen. In beiden Fällen muss, nach vollendeter Operation, der Hautschnitt auf das Sorgfältigste wieder vereinigt werden.

J. Z. Laurence hat die Exstirpation der (gesunden) Thränendrüse wiederholt verrichtet. Er macht zu diesem Zweck einen $^3/_4$ Zoll langen Transversalschnitt am äusseren Drittheil des oberen Orbitalbogens, verlängert die Lidspalte nach aussen durch einen Scheerenschnitt und lässt die Enden beider Schnittwunden sich in einem gemeinschaftlichen Endpunkte vereinigen. Der hieraus entstehende dreieckige Zipfel wird zurückgeschlagen, worauf die Thränendrüse sogleich zu Tage tritt; durch einen scharfen Hacken noch besser hervorgezogen, kann sie nun operativ sehr leicht entfernt werden. Die Operation hinterlässt eine kaum sichtbare Narbe; die Befeuchtung des Auges leidet nicht, das Thränenträufeln hört auf. — Laurence glaubt, dass inveterirte Thränenfisteln und Thränensackabscesse, gegen welche alle anderen Behandlungsweisen vergeblich versucht worden, durch Exstirpation der Thränendrüse oft noch geheilt werden können.

II. Die Krankheiten des Thränen-Ableitungsapparates.

Die gemischte Thränenflüssigkeit verschwindet aus dem Bindehautsacke auf doppelte Weise; ein Theil derselben verdunstet auf der vorderen Augapfel-Oberfläche, ein anderer Theil wird von den Thränenpunkten aufgenommen und durch den Thränenschlauch in den unteren Nasengang abgeführt.

Bei gewissen psychischen oder physischen Schmerzempfindungen kann aber auch die Thränenflüssigkeit sehr profus über den unteren Augenlidrand hervorquellen und an der Backe herabfliessen. Dies wird bekanntlich „Weinen" genannt. Es geschieht aber auch zuweilen, dass Thränenflüssigkeit continuirlich über die Backe herabfliesst ohne dass psychische Affecte mit im Spiele sind. Dieser Zustand wird ge-

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. IV. Abth. 2. S. 55. Berlin 1860.

wöhnlich mit dem Ausdruck „Thränenträufeln" bezeichnet. Im ersteren Fall handelt es sich um eine Hypersecretion der Thränendrüse; im letzteren, gemeiniglich um behinderten Abfluss der Thränenflüssigkeit.

Das Thränenträufeln. Durch den Reiz der verschiedensten in den Bindehautsack eindringenden fremden Körper, durch Rauch, Staub, Kälte, Wind und chemische Agentien, wird die Secretion der Thränendrüse gesteigert; ebenso auch durch mancherlei pathologische Affectionen der Bindehaut oder der Hornhaut, welche einen den fremden Körpern ähnlichen Reiz verursachen. In solchen Fällen vermag der Ableitungsapparat, auch bei normaler Functionsfähigkeit, die vermehrte Menge der Thränenflüssigkeit nicht mehr nach der Nase abzuführen; es entsteht daher Thränenträufeln. Es kann aber das Ueberfliessen der Thräder Thränen, auch durch Hindernisse und Verstopfungen in den Ableitungswegen veranlasst werden, und aus diesem Grunde haben wir das Thränenträufeln, hier ganz besonders in's Auge zu fassen.

Jedes Hinderniss, welches sich in den Thränen-Ableitungswegen vorfindet, wie es auch beschaffen sei, oder an welcher Stelle es auch seinen Sitz haben möge, muss zwar nicht nothwendigerweise, aber es kann wenigstens Thränenträufeln verursachen, und veranlasst es in der Regel. Da nun fast jede Erkrankung in den Ableitungswegen, zur Obstruction an irgend einer Stelle des Kanals führen kann, ja sogar zu führen pflegt, so muss das Thränenträufeln als ein fast allen Erkrankungen der Thränenableitungswege gemeinsames Symptom betrachtet werden. Zuweilen kann, bei sparsamer Secretion der Thränendrüse, die Verdunstung auf der Oberfläche des Augapfels genügen, um die überschüssige Flüssigkeit verschwinden zu lassen. Man hat in der That oft genug Gelegenheit, Kranke zu beobachten, bei denen die Abführungswege wirklich obstruirt oder durch Kunsthülfe absichtlich verödet sind; und dennoch beklagen sie sich über Thränenträufeln, entweder garnicht, oder nur in untergeordnetem Grade. Unter solchen Verhältnissen aber, welche die Thränendrüse zu stärkerer Secretion anreizen, und welche schon bei völlig gesunden Menschen ein Ueberfliessen der Thränen über den Lidrand veranlassen, werden auch jene Kranke, und zwar in sehr viel höherem Grade, durch Thränenträufeln belästigt.

Die Thränenpunkte und die Thränenröhrchen. Es ist eine, schon der älteren Zeit angehörige Erfahrung, dass die Thränenpunkte zuweilen ein zu enges Lumen oder eine zu ungünstige Stellung haben, um die in dem Thränensee sich ansammelnde Flüssigkeit aufnehmen zu können.

Zuweilen, wenn auch wie es scheint nur in sehr seltenen Fällen kommt eine angeborene Ueberhäutung und Verschliessung (Atresie) der Thränenpunkte vor*), welche der Thränenflüssigkeit den Eingang in die Thränenableitungswege verschliesst. Schon bei den leichtesten Graden einer Facialislähmung, kann ferner ein geringes Ektropium des unteren Augenlides entstehen, wodurch der untere Thränenpunkt zur Aufnahme von Thränenflüssigkeit unfähig wird. In ähnlicher Weise können auch Granulationen der Lidbindehaut, oder geschwürige Veränderungen der Augenlidränder, oder narbige Zusammenziehung der

*) Vergl. Mon.-Bl. f. Augenheilk. V. p. 131. 1867.

äusseren Hautbedeckung, eine Auswärtskehrung des unteren Lides bewirken oder die Thränenpunkte in anderer Weise zur Aufnahme der Thränenflüssigkeit unfähig machen. Es können ferner noch verschiedenartige, von aussen eindringende oder inwendig entstandene fremde Körper, das Lumen der Thränenröhrchen oder der Thränenpunkte verstopfen. Man hat z. B. (Monteath, Hasner *) beobachtet — wir selbst haben gleichfalls einmal Gelegenheit gehabt, dieselbe Beobachtung zu machen — dass ein ausgefallenes Augenwimper mit seiner Spitze in den Thränenpunkt hineingelangen, und auf diese Weise nicht allein die Oeffnung verstopfen, sondern auch mit dem noch hervorragenden Ende, bei jedem Lidschlag einen äusserst empfindlichen Reiz auf die Bindehaut des Auges ausüben kann. Es kann auch der in den Thränenröhrchen befindliche Schleim, in ähnlicher Weise wie das Secret der Schneider-schen Membran in der Nase, sich eindicken oder vertrocknen und den Thränenpunkt von innen her verstopfen; auch können kalkige Concretionen, oder massenhafte Leptothrix-Concretionen, in dem (unteren) Thränenröhrchen entstehen und den Durchfluss der Thränenflüssigkeit erschweren oder ganz unmöglich machen. v. Graefe **) hat bereits 9 mal Gelegenheit gehabt, dergleichen Concremente zu beobachten und zu operiren; er beschreibt die genaueren Symptome und versichert, dass sich diese, allerdings nur selten vorkommenden Concremente, schon vor Eröffnung des Thränenröhrchens mit Sicherheit erkennen lassen.

Endlich können die Thränenröhrchen auch noch durch Erkrankungen in ihrer nächsten Umgebung, durch Geschwüre, Geschwülste, Wunden und narbige Einziehungen, sowie durch Theilnahme an den Erkrankungen des Thränensackes, entweder verstopft oder völlig obliterirt und functionsunfähig werden.

In allen diesen Fällen wird man, unter der oben angegebenen Einschränkung, ein mehr oder weniger lästiges Thränenträufeln beobachten.

Der Thränensack. Der häufigste Sitz einer Krankheit der Thränen-Abführungswege ist der Thränensack. Man beobachtet in demselben und an seiner auskleidenden Membran, katarrhalische, blennorrhoische, entzündliche, ulcerative Processe, welche den Fortgang der Thränenflüssigkeit stören und welche, wegen ihrer klinisch verschiedenen Bedeutung, auch sehr verschiedene Benennungen erhalten haben. Wir erwähnen hier nur die nachfolgenden Krankheitszustände.

1) Dacryo-cysto-catarrhus. Die häufigste Erkrankung der Schleimhaut des Thränensackes ist der einfache Katarrh, oder die quantitativ vermehrte, aber qualitativ kaum merklich veränderte Absonderung seines schleimigen Secretes. — Der Katarrh des Thränensackes kann allerdings als selbstständige Krankeit auftreten; in der Regel ist er aber nur Theilerscheinung einer allgemeineren katarrhalischen Affection der Schleimhaut der Nasenhöhle oder des Bindehautsackes. Jede heftige Coryza pflegt sich durch die ganze Ausdehnung des Thränenschlauches zu verbreiten und auf die Conjunctiva des Auges überzugehen. Man

*) Hasner. Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Thränenableitungsapparates S. 9. Prag 1850.

**) Archiv f. Ophthalmol. Bd. I. Abth. I. S. 284. Berlin 1854 und Berlin Klin. Wochenschr. Nr. 20. Mai 18. 1868.

kann daher, bei gleichzeitig vorhandenem Nasen- und Bindehaut-Katarrh, auf einen Katarrh des Thränenschlauches mit grosser Gewissheit schliessen, und zwar am gewissesten, wenn sich unter den Beschwerden von Thränenträufeln, ein schleimiges Secret durch Druck auf die Thränensackregion aus den Thränenpunkten herausdrängen lässt.

2) Dacryo-cysto-blennorrhoea. Der Thränensack-Katarrh steigert sich, mit einem kaum scharf zu begrenzenden Uebergange, zur Thränensack-Blennorrhoe, indem das schleimige Secret mehr und mehr einen eiterigen Character annimmt. — Die vordere Thränensackwand hebt sich hierbei als eine äusserlich sichtbare Geschwulst schon deutlich hervor. Diese Geschwulst ist jedoch meistentheils unschmerzhaft, ihr Inhalt lässt sich gewöhnlich, sowohl aus den Thränenpunkten, wie auch aus der unteren Oeffnung des Thränennasenganges herausdrücken. Wenn man den Inhalt entleert hat, so sinkt die Geschwulst zusammen, um nach kürzerer oder längerer Zeit, sich mit blennorrhoischem Secrete wieder anzufüllen und sich auf's Neue wieder hervorzuwölben. Die Hervortreibung der vorderen Thränensackwand beruht, nach Arlt, auf einer entzündlichen Erweichung der Schleimhaut, welche sich den aponeurotischen Nachbar-Gebilden mittheilt. In der That bedarf diese Hervortreibung, bei nicht völliger Unwegsamkeit der unteren Apertur, einer besonderen Erklärung; denn unter normalen Verhältnissen müsste die entstehende Spannung der äusseren Wandung besonders geeignet sein, das Secret, wenn es auch von anomaler Consistenz wäre, aus der unteren Apertur zu entfernen. Je mehr sich aber der Sack durch entzündliche Auflockerung seiner Wandung ausdehnt, um so schwieriger wird der Abfluss seines Inhaltes. Nach den bestehenden anatomischen Verhältnissen scheint das vermehrte Contentum, an der Einschnürungsstelle, den Uebergang in den Thränen-Nasengang zu verschliessen.

Die Ursachen der Thränensack-Blennorrhoe sind in den meisten Fällen an der Uebergangsstelle des Thränensackes in den Thränen-Nasengang aufzusuchen. Die hier gewöhnlich vorkommende klappenartige Schleimhautfalte scheint, schon bei geringfügigen krankhaften Veränderungen, ein Hinderniss für den Abfluss des Thränensack-Inhaltes zu werden. Entzündliche Auflockerung der Schleimhaut, Geschwürsbildung, narbige Zusammenziehung geheilter Geschwüre, Neubildungen in dem Thränensacke werden nirgends mehr, dem Abfluss des Thränensack-Inhaltes in den Nasengang hinderlich sein, als gerade an dieser Stelle. Entsteht nun aus irgend einem der angeführten Gründe an dieser Stelle ein Durchgangs-Hinderniss, so muss gleichzeitig auch eine vermehrte Ansammlung des Thränensack-Inhaltes statt finden. Die Retention des Secretes kann ihrerseits die entzündliche Schwellung der Schleimhaut vermehren, eine qualitativ veränderte Beschaffenheit des Thränensack-Inhaltes und weiterhin die Ausbuchtung der vorderen Wandung zur Folge haben.

Man hat schon in älterer Zeit beobachtet, dass Individuen mit flachem Nasenrücken ganz besonders zu Thränensack-Blennorrhoen disponirt sind; ohne Zweifel desswegen, weil durch die flachere Lage der Nasenknochen und des Processus frontal. maxill. super. eine ungünstigere Stellung des ganzen Thränenschlauches bedingt wird. Ob Caries des Thränenbeines als eine häufige Ursache der Blennorrhoe angesehen werden darf, oder ob die letztere vielmehr eine Knochencaries in ihrer Umgebung öfter selbst veranlasse, mag in vorkommenden Fällen zuweilen schwer zu entscheiden sein. Gewiss ist es, dass eine Combination bei-

der Leiden sehr häufig beobachtet wird. — Syphilitische Geschwüre im Thränensacke gehören im Allgemeinen unter die Seltenkeiten. Lagneau *) hat in der Literatur nur 7 mit Sicherheit nachgewiesene Fälle auffinden können und hat denselben aus eigener Erfahrung noch 3 hinzugefügt. Die mehr oder weniger complete Obliteration der Thränenwege war in diesen Fällen bedingt durch Peri- und Exostosen, oder durch Caries und Nekrose des Os unguis, des Processus lacrymalis am Oberkiefer oder an der Ecke des Stirnbeins. In anderen Fällen findet man die Thränensack-Blennorrhoe combinirt mit granulöser Entartung der Bindehaut oder mit chronischer Blepharitis oder mit Geschwürsbildungen und anderen Erkrankungen, insbesondere mit polypöser Entartung der Schleimhaut in der Rachen- und Nasenhöhle.

3) Dacryo-cysto-blennostasis **). Die Thränensack-Blennorrhoe kann bei langwierigem Bestande in eine Art von Wassersucht des Thränensackes übergehen. Man beobachtet nämlich hier einen ganz ähnlichen Vorgang, wie bei der Gallenblase. Durch den Druck des in übermässiger Menge angesammelten Secretes wird die Schleimhaut des Thränensackes gewissermaassen in eine seröse Membran verwandelt, und in gleicher Weise verwandelt sich das abgesonderte Secret, wenn auch nicht gerade in eine wässerige, so doch in eine farblose gallertartige oder fadenziehende Flüssigkeit, ohne dass der Kranke in anderer Weise als durch das Thränenträufeln und durch die Geschwulst in der Nähe des inneren Augenwinkels belästigt würde. — Die übrigen, äusserlich erkennbaren Zeichen der Krankheit stimmen mit den Symptomen der Thränensack-Blennorrhoe völlig überein und selten oder nie wird die Blennostase des Thränensackes als etwas Anderes anzusehen sein, denn als Ausgangsform einer chronischen Blennorrhoe.

4) Dacryo-cystitis. Die Entzündung des Thränensackes ist eine andere Ausgangsform der Blennorrhoe oder des Katarrh's; doch kann sie auch umgekehrt als essentielle und selbstständige Erkrankung auftreten und späterhin eine chronische Thränensackblennorrhoe zur Folge haben. Sie charakterisirt sich gleichfalls zunächst durch eine Geschwulst in der Gegend des Thränensackes; diese Geschwulst ist aber geröthet und schmerzhaft. Sie unterscheidet sich demnach von der Geschwulst bei Thränensack-Blennorrhoe hauptsächlich dadurch, dass nicht allein die Schleimhaut des Thränensackes, sondern auch die den Thränensack umkleidenden äusseren Bedeckungen an der Entzündung theilnehmen. Nicht selten erstreckt sich die Hautentzündung über einen grösseren Theil der Angesichtsfläche und gewinnt dadurch einen erysipelatösen Charakter. Namentlich participirt das untere Augenlid sehr oft an der Entzündung und zeigt sich ödematös intumescirt. Nicht selten findet sich aber auch das obere Augenlid infiltrirt; ja, es kann sogar in dem inneren Augenwinkel eine mehr oder weniger beträchtliche chemotische Anschwellung der Bindehaut vorkommen. Der Inhalt des Thränensackes lässt sich gemeiniglich nicht mehr durch Druck nach der Nasenöffnung hin entleeren, und oft ist sogar auch die Entleerung durch die Thränenpunkte unmöglich; überdies ist die Berührung der Thränensackge-

*) Arch. gén. Mai 1857. Ueber syphilitische Krankheiten der Thränenwege.

**) Hernia oder Hydrops sacci lacrymalis der älteren Autoren.

gend schon so empfindlich, dass ein stärkerer Druck gar nicht vertragen wird. Je rascher und stürmischer die Entzündung auftritt, um so heftiger pflegen die angegebenen Symptome hervorzutreten, während die chronisch verlaufende Dacryo-cystitis sich in weniger merklichem Grade von Blennorrhoe des Thränensackes unterscheidet. Im letzteren Falle darf man hoffen, durch Anwendung geeigneter Mittel die Entzündung zu beseitigen und den normalen Zustand wieder herzustellen, während im ersteren Falle der Durchbruch der Geschwulst nach aussen und die Entleerung des eiterigen Inhaltes, selten verhütet werden können. Der Durchbruch der äusseren Hautbedeckung erfolgt selten an einer der Lage des Thränensackes entsprechenden Stelle; der Eiter unterminirt vielmehr die Hautbedeckungen, bahnt sich einen längeren Weg unter denselben und durchbricht endlich die Haut an einer oder an mehreren entfernten und meistens viel tiefer gelegenen Stellen. Man hat beobachtet, dass der Durchbruch über dem Jochbeine, ja sogar in der Nähe des äusseren Augenwinkels erfolgt ist. Es kann auch das entzündliche Product des Thränensackes das Thränenbein durchbrechen und sich auf diese Weise nach der Nase zu einen künstlichen Ausgang verschaffen.

Das von den älteren Autoren angeführte Symptom einer vermehrten Trockenheit in der entsprechenden Nasenhälfte, oder einer grösseren Feuchtigkeit beim Beginne der Krankheit, ist jedenfalls ganz unzuverlässig.

Sobald der Durchbruch der Thränensack-Geschwulst unvermeidlich erscheint, ist es zweckmässig, dem Eiter einen künstlichen Ausweg nach aussen zu eröffnen, um den Durchbruch an einer ungeeigneten Stelle zu verhüten.

5) Die Thränensackfistel. Jede Communication des Thränensackes mit den äusseren Hautbedeckungen, mag sie durch traumatische oder durch operative Eingriffe oder als natürlicher Ausgang einer Thränensack-Entzündung entstanden sein, wird Thränensackfistel genannt. Ihre allerhäufigste Entstehungsart ist die letztere. Gleichzeitig mit ihr, und als Entstehungsursache der Entzündung, findet sich stets eine Stenose oder eine vollständige Obliteration an der Uebergangsstelle des Thränensackes in den Thränen-Nasengang. Die Fistel kann nicht eher geheilt werden, als bis das an dieser Stelle vorhandene Hinderniss beseitigt und die Wegsamkeit des Abführungskanales der Thränen wieder hergestellt ist. Befindet sich die äussere Fistelöffnung an einer der Thränensackgegend nicht entsprechenden Stelle, so wird man doch die richtige Diagnose nicht leicht verfehlen, wenn man eine Sonde in die äussere Fistelöffnung vorsichtig einführt. Noch leichter und sicherer erkennt man aber den Zusammenhang der äusseren Oeffnung mit dem Thränensack, wenn sich bei einem mässigen Fingerdruck auf die Thränensackgegend ein Tröpfchen Eiter aus der Fistelöffnung entleeren lässt. Im ersten Anfange bildet die äussere Fistelöffnung ein mehr oder weniger umfängliches, mit callösen Rändern oder auch mit wuchernden Granulationen besetztes Geschwür. Bei längerem Bestehen verkleinert sich die Oeffnung mehr und mehr und verengt sich zuweilen bis zu einem kaum noch sichtbaren punktförmigen Löchelchen (Haarfistel), wobei gemeiniglich die äusseren Hautbedeckungen sich faltig und trichterförmig nach der Oeffnung hin zurückziehen. Das Vorhandensein einer Oeffnung lässt sich zuweilen nur noch durch Injection in die Thränenpunkte mit Sicherheit constatiren, indem dabei ein kleines Tröpfchen der injicirten Flüssigkeit aus der äusseren Fistelöffnung hervordringt. Ist die äussere Apertur der Fistel

noch ziemlich gross und geräumig, so lässt sich die Aufsaugung der Thränenflüssigkeit durch die Thränenpunkte sehr deutlich nachweisen, indem man einige Tropfen gefärbter Flüssigkeit (z. B. eines Infus. Coccionellae) in den Bindehautsack bringt. Nach mehrmals wiederholtem Verschluss der Augenlider sieht man die gefärbte Flüssigkeit aus der Fistelöffnung hervorquillen. Dies beobachtet man auch dann noch, wenn der Thränen-Nasengang unwegsam geworden ist, ein schlagender Beweis, dass die Aspiration der Thränen bei dem Athmungsgeschäfte wenigstens nicht als die einzige fortleitende Kraft der Thränenflüssigkeit angesehen werden darf.

6) Abnormer Inhalt der Thränensäcke. Ausser den wässerigen, schleimigen und eiterigen Flüssigkeiten, welche krankhafter Weise im Thränensacke vorkommen, findet man darin, in selteneren Fällen auch noch andere fremdartige Contenta.

Eine ziemlich seltene Beobachtung bietet das Vorkommen steiniger Concretionen. Dieselben bestehen meistens, hauptsächlich aus kohlensaurer und phosphorsaurer Kalkerde. Die Diagnose hat keine Schwierigkeiten; die Haut über der äusseren Wand des Thränensackes ist etwas emporgehoben und der betastende Finger fühlt an der emporgehobenen Stelle einen steinharten, meistens etwas unebenen und leicht beweglichen fremden Körper. Exostosen an der hinteren knöchernen Wand unterscheiden sich leicht von den Kalkconcretionen durch ihren continuirlichen Zusammenhang mit dem benachbarten Knochen und durch ihre völlige Unbeweglichkeit.

Etwas weniger selten kommen polypöse Wucherungen auf der Schleimhaut des Thränensackes vor (Thränensackpolypen). Gemeinschaftlich mit ihnen findet sich wohl in allen Fällen ein höherer oder geringerer Grad von Katarrh oder von Blennorrhoe der Schleimhaut. Die Thränensackgegend ist, wie bei allen krankhaften Ansammlungen fremdartiger Stoffe im Thränensacke, etwas angeschwollen. Durch einen leichten Druck auf die angeschwollene Stelle entleert man aus den Thränenpunkten eine geringe Menge schleimiger oder eiteriger Flüssigkeit. Charakteristisch für die Anwesenheit von Thränensackpolypen ist es, dass nach Entleerung des flüssigen Inhaltes die intumescirte Stelle an der Thränensackgegend nicht verschwindet und, je nach der Grösse der polypösen Wucherung, vielleicht nur in einem kaum merklichen Maasse kleiner wird. Bei der Weichheit der polypösen Gebilde kann der drückende Finger eine Vermehrung der Resistenz durch die äusseren Hautbedeckungen kaum empfinden. Mit dem Aufhören des Druckes schwillt aber der comprimirte Polyp sogleich wieder zu seiner früheren Grösse an und lässt die äussere Intumescenz gerade so wieder erscheinen, wie sie vorher war.

Es sind endlich noch einzelne Fälle beobachtet worden, bei denen Blut in dem inneren Raume des Thränensackes vorgefunden wurde. Möge dieses Blut durch ein Trauma entstanden sein, oder durch die Ruptur irgend eines grösseren Blutgefässes in die Thränensackhöhle sich ergossen haben, so wird das aus dem Blute sich ausscheidende Coagulum gemeiniglich eine Verstopfung der Thränenröhrchen und des Thränennasenganges herbeiführen und wird daher in den meisten Fällen ein Thränenträufeln verursachen können, welches nicht eher aufhört, als bis alles Blut vollständig resorbirt oder durch einen operativen Eingriff aus dem Thränensacke entfernt worden ist.

Bei Neugeborenen kommt nicht ganz selten ein Thränenträufeln vor, welches den einfachen Einspritzungen von lauwarmem Wasser sehr bald zu weichen, oder welches auch von selbst zu verschwinden pflegt. Sehr oft finden sich dabei auch alle übrigen Symptome einer vollkommen ausgeprägten Dacryo-cysto-blennorrhoea. Beachtenswerth ist in dieser Beziehung die Beobachtung von Bochdalek *), (Siehe p. 1022) wonach in vielen Fällen die Nasenöffnung des Thränennasenkanales bei Neugeborenen noch geschlossen ist und erst später durch Dehiscenz sich eröffnet.

Behandlung. Bei Behandlung der Krankheiten der Thränenorgane kommt es vor allen Dingen darauf an, die subjectiven Beschwerden zu beseitigen, von welchen die Kranken belästigt werden. Diese Beschwerden bestehen vorzugsweise in dem beständigen, oder doch durch die leichtesten Veranlassungen hervorgerufenen Thränenträufeln; dann in der unangenehmen und widrig aussehenden Ansammlung von Eiter und Schleim im inneren Augenwinkel, welche bei jedem Druck aut die Thränensackregion aus den Thränenpunkten hervorquillen. — Es ergeben sich demnach gleichsam von selbst, zwei Reihen von Indicationen, welche erfüllt werden müssen. Die wichtigste Indication besteht darin, die aufgehobene Communication wieder herzustellen, denn nur nach Wiederherstellung der freien Wegsamkeit des Abzugscanales der Thränenflüssigkeit darf man mit Recht erwarten das lästige Thränenträufeln völlig verschwinden zu sehen. — Dann aber wird man auch darauf Bedacht nehmen müssen, die krankhaft veränderte Schleimhaut des Thränensackes durch eine entsprechende örtliche Behandlung zu ihrer normalen Beschaffenheit zurückzuführen. Die Erfüllung dieser beiden Indicationen lässt sich durch die nachfolgenden Behandlungsweisen erreichen.

Einspritzung durch die Thränenpunkte mittelst der Anel'schen Spritze. — Bei jedem zur ärztlichen Behandlung sich einfindenden Patienten mit einem Leiden der thränenableitenden Wege, ja sogar schon bei jeder Epiphora, ist es erforderlich, eine Einspritzung von lauwarmem Wasser vorzunehmen, zunächst nur um sich Gewissheit darüber zu verschaffen, ob die Verbindungswege mit der Nasenhöhle frei geblieben oder ob sie verstopft sind. Man bedient sich hierzu der Anel'schen Spritze, und zwar am besten einer solchen mit schwach gebogener feiner Spitze. Diese Spitze wird in den oberen Thränenpunkt eingeführt. Indem man sich vor den sitzenden Patienten hinsetzt und mit dem Daumen der einen Hand die innere Hälfte des oberen Augenlides etwas nach aufwärts und vom Bulbus abzieht, lässt sich gemeiniglich die der Nase etwas zugewendete gebogene Spitze sehr leicht in den oberen Thränenpunkt einführen, wobei man jedoch nicht vergessen darf, dass das Thränenröhrchen (wie oben ausführlicher angegeben wurde), nahe an seiner Ausmündungsstelle eine, fast im rechten Winkel gerichtete knieförmige Umbiegung macht. Die Einspritzung durch den unteren Thränenpunkt, kann man fast ganz auf dieselbe Weise verrichten; nur muss man alsdann mit dem Zeigefinger der anderen Hand die innere Hälfte des unteren Augenlides etwas nach abwärts und vom Bulbus abziehen.

*) Prag. Vierteljahrsschr. Bd. XXIII. 2. p. 121. Prag. 1866.

Ebenso zweckmässig ist es indessen, wenn man durch den unteren Thränenpunkt injiciren will, sich hinter den Kranken zu stellen, dessen Kopf sanft an die eigene Brust anzulehnen, mit dem Daumen der linken Hand das untere Lid abzuziehen und den vierten und fünften Finger der die Spritze führenden rechten Hand auf die obere Orbitalgegend des Kranken zu stützen. Je nach der Körpergrösse des Kranken und des Arztes wird es nothwendig sein, den ersteren auf einen mehr oder weniger niedrigen Stuhl sich setzen zu lassen. — Zuweilen gelingt es wegen zu grosser Enge des Thränenpunktes nicht gleich, die Spitze leicht in denselben hineinzuführen; zur Erweiterung bedient man sich alsdann eines konischen Dilatationsstilets, dessen feinere abgestumpfte Spitze sich ziemlich schnell verdickt. Indem man mit der Spitze dieses Stilets in den Thränenpunkt eindringt, und dasselbe unter drehender Bewegung in der Richtung gegen die Nase hin vorschiebt, ohne jedoch eine allzu grosse Gewalt anzuwenden, gelingt es leicht, den Thränenpunkt soweit zu eröffnen, dass die Spitze der Spritze nunmehr ohne Schwierigkeiten eindringt. Nachdem die Spitze etwa 1 bis $1^1/_2$ Lin. tief in die Thränenröhrchen hineingeschoben ist, versucht man den Inhalt der Spritze zu entleeren. Sind die thränenableitenden Wege vollkommen frei, so geschieht dies ohne die allermindeste Gewalt; das eingespritzte Wasser fliesst sogleich bei etwas vorgebeugtem Kopfe des Kranken, stromweise aus der Nase wieder heraus. Bei zurückgebeugtem Kopfe kann es dagegen in die Rachenhöhle und auch wohl zum Theil in die Luftröhre gelangen, und kann den Kranken sehr leicht zu unwillkührlichem Husten und Niesen veranlassen. In dem letzteren Falle ist es daher gerathen, die Spritze rasch, wiewohl vorsichtig, alsbald wieder zu entfernen, um einer durch die unwillkührlichen Bewegungen leicht möglichen Verletzung rechtzeitig vorzubeugen. Im Allgemeinen beobachte man die Regel, die Spitze vorsichtig und in der richtigen Richtung einzuführen und unter keinerlei Umständen irgend welche Gewalt anzuwenden. Unter Beobachtuug dieser Vorsicht ist die beschriebene Procedur weder empfindlich noch unangenehm für den Kranken. Bei Unwegsamkeit des Thränenschlauches und bei zu wenig gemässigtem Spritzendrucke kann dagegen die Einspritzung empfindlich, ja sogar sehr schmerzhaft werden, weil die eingespritzte Flüssigkeit, wenn ihr der Abfluss fehlt, den Thränensack in übertriebener Weise ausdehnt und anspannt. Den Schmerzensäusserungen nach zu urtheilen, muss man annehmen, dass die Schmerzen unter Umständen in der That einen sehr hohen Grad erreichen können.

Wenn die Spitze nicht richtig geführt und in falscher Richtung, vielleicht gewaltsam hineingedrängt wird, so kann es sich ereignen, dass sie sich durch die äusserst dünne und zarte Schleimhaut einen falschen Weg in das Unterhautzellgewebe bahnt und dass nun, anstatt einer Injection in den Thränensack, eine subcutane Injection ausgeführt wird, welche sogleich eine ziemlich beträchtliche Anschwellung der benachbarten Umgebung des Thränenröhrchens veranlasst. Auch kann es kommen, dass bei richtiger Einführung, aber zu stark forcirtem Drucke, an irgend einer Stelle eine Ruptur entsteht und die injicirte Flüssigkeit sich in gleicher Weise in das umgebende Zellgewebslager ergiesst. Bei Injectionen von reinem Wasser bleibt dieser Zufall ohne bedenkliche Folgen. Nach wenigen Stunden sind alle Spuren der subcutanen Injection völlig verschwunden; doch könnten ernstlichere Folgen leicht daraus entstehen, wenn man sich medicamentöser Stoffe zur Injection bedient

hatte. In diesem Falle ist daher ganz besonders zur Vorsicht zu mahnen, und sind die Schmerzempfindungen des Kranken nicht unberücksichtigt zu lassen, denn diese geben, für das Maass des erlaubten Druckes, stets den sichersten Maassstab.

Wenn sich dem Abflusse der eingespritzten Flüssigkeit Hindernisse entgegenstellen, so kann es sich leicht ereignen, dass die Flüssigkeit neben der Spitze aus dem Thränenröhrchen wieder zurückspritzt; um dies zu verhüten, muss die Spitze etwas weiter vorgeschoben und das Augenlid mit Hülfe des Daumens der linken Hand etwas mehr nach aussen gezogen werden. Weit öfter ereignet es sich aber, bei Verschluss des Thränenschlauches, dass die durch den einen Thränenpunkt injicirte Flüssigkeit ganz leicht aus dem anderen Thränenpunkte wieder abfliesst, ja sogar, wenn man das andere Augenlid vom Augapfel etwas abzieht, in hohem Bogen aus demselben herausspritzt. Um dies zu verhindern, muss in den zweiten Thränenpunkt ein Dilatationsstilet eingeführt und durch die Hand eines Gehülfen darin festgehalten werden. Entbehrt man der Hülfe eines Assistenten, so kann man dieses Stilet bei ruhigem Verhalten des Kranken auch wohl mit zwei Fingern der linken Hand selbst festhalten, wiewohl nicht ohne einige Schwierigkeit.

In Bezug auf die Diagnose der Wegsamkeit der Thränenableitungswegen gelangt man durch Wasserinjection mittels der Anel'schen Spritze zu vollkommener Sicherheit darüber, ob ein Verschluss des Thränenschlauches vorhanden ist, oder nicht. Wenn nämlich die, unter Verschluss des einen Thränenpunktes in den anderen Thränenpunkt eingespritzte Flüssigkeit keinen Abfluss nach der Nasenhöhle findet, so ist in den Thränenwegen unzweifelhaft ein Durchgangshinderniss zugegen. Andererseits überzeugt man sich von der freien Communication des Thränensackes mit den beiden Thränenröhrchen dadurch dass die durch den einen Thränenpunkt eingespritzte Flüssigkeit mit Leichtigkeit aus dem anderen Thränenpunkte wieder herausfliesst.

In Bezug auf den therapeutischen Erfolg darf man behaupten, dass $^{19}/_{20}$ aller frischen Fälle von Thränenträufeln, durch solche einfache Wassereinspritzungen geheilt werden können. Die Einspritzungen müssen in der Regel öfter wiederholt, und mitunter tage- ja sogar wochenlang fortgesetzt werden. Zweckmässig ist es, den Inhalt des Thränensackes, soweit es thunlich ist, zuvor mit dem Finger auszudrücken. Es genügt, wenn die Einspritzungen einmal täglich gemacht werden; man kann sie aber auch, wenn die Reizbarkeit des Auges es verträgt, 3, 4 bis 6mal in einer Session machen, und die Sessionen 2 oder 3mal an ein und demselben Tage wiederholen. Die ersten Einspritzungen können zuweilen schon das Uebel vollständig und dauernd beseitigen; zuweilen sind sie aber noch völlig erfolglos oder es wird das entsprechende Nasenloch nur in kaum bemerkbarer Weise dadurch angefeuchtet. Bei jeder Wiederholung dringt aber die Flüssigkeit leichter und leichter durch, und fliesst schliesslich mit Leichtigkeit aus der Nase heraus.

Anstatt des lauwarmen Wassers kann man sich auch adstringirender Lösungen (von Zinc. sulf., Argent. nitric., Cupr. sulf.) bedienen; dies geschieht hauptsächlich in der Absicht, die krankhaft veränderte Schleimhautoberfläche zu normalisiren und deren Secretion einzuschränken. Zur Unterstützung der Kur ist es zweckmässig, Aufgüsse von Kamillen, Meliloten und ähnlichen Dingen, oder gleichfalls nur reines Wasser durch die Nase aufschlürfen, oder durch die Th. Weber'sche Nasen-

douche auf die Nasenschleimhaut einwirken zu lassen; etwaige Hindernisse, welche sich an der Nasenöffnung des Thränennasenganges vorfinden, werden dadurch erweicht und ihre Beseitigung wesentlich erleichtert.

Das Aufschlitzen der Thränenröhrchen. — Dringen die Einspritzungen nicht bis in den Thränensack, und ist daher ein Hinderniss schon im Verlaufe der Thränenröhrchen anzunehmen, oder findet sich ein leichtes Ektropium der Augenlider, wodurch die Thränenpunkte soweit vom Augapfel abgedrängt werden, dass sie die in dem Thränensee sich ansammelnde Flüssigkeit nicht mehr aufzunehmen im Stande sind, dann muss man, je nach den Umständen, nur das eine oder auch beide Thränenröhrchen aufschlitzen. — Diese kleine Operation verrichtet man am zweckmässigsten mit einer eigenen Scheere mit sehr schmalen und spitzen Blättern. Das eine Blatt derselben wird in den Thränenpunkt eingeführt, in das Thränenröhrchen weiter vorgeschoben und der Schnitt an der Innenfläche des Augenlides in der erforderlichen Länge angelegt. Am besten ist es, die Aufschlitzung mit einem einzigen Schnitte zu vollenden, doch kann man auch, zur Verlängerung der Schnittwunde, die Scheere wiederholt weiter vorschieben. Die Blutung bei dieser kleinen Operation ist äusserst gering und hört gemeiniglich nach wenigen Minuten wieder auf. Die Wundränder pflegen sich nicht wieder zu vereinigen, doch ist es zweckmässig, sie in der ersten Zeit nach der Operation, öfter mit einem kleinen Stilet von einander zu trennen, um etwaige Wiederverklebung zu verhüten. Ueble Zufälle werden — man darf wohl sagen — niemals beobachtet; man kann daher die Operation auch unter Umständen verrichten, unter denen ein günstiger Erfolg vielleicht sehr zweifelhaft bleibt. Nachtheile für die Function der Thränen-Ableitung werden dadurch nicht hevorgerufen.

A. Weber hat empfohlen, in geeigneten Fällen die Aufschlitzung der Thränenröhrchen bis in den Thränensack fortzuführen und in solcher Weise die Eröffnung des Thränensackes bis zur Kuppel, durch seine Conjunctivalwand, anstatt durch die vordere Wand der äusseren Hautbedeckung, vorzunehmen. A. Weber*) empfiehlt diese Art der Eröffnung, bei übermässiger Dilatation des Sackes und Atonie seiner Wandungen, wie auch als Zugangsöffnung, bei der Exstirpation von Geschwülsten oder bei Zerstörung von Granulationen des Thränensackes durch feste Aetzmittel, so wie auch allgemeinhin, um von hier aus — anstatt von der äusseren Hautbedeckung aus — einen Zugang zur Einführung dickerer Dilatations-Sonden zu eröffnen. Um bei solchen Eingriffen eine Einsicht in den Thränensack zu gewinnen, bedient sich Weber eines in Form der gekreuzten Pincette construirten „Thränensackspiegels“, welcher durch Druck auf seine Branchen: die Wandungen des Sackes zum Klaffen bringt.

Die Einführung von Sonden in die Thränenwege. — Schon Anel hatte, zur Befreiung der Thränenwege, die Einführung einer Sonde durch die Thränenpunkte empfohlen. Die für diesen Zweck bestimmte und nach ihm benannte silberne Sonde ist kaum etwas dicker als eine Schweinsborste und trägt an ihrer Spitze eine leichte knopfförmige Anschwellung. Da sie jedoch zu dünn und biegsam, und da die Anschwel-

*) Arch. f. Ophthalm. Bd. VIII. Abthl. 1. S. 105. Berlin 1861.

lung an ihrer Spitze vollkommen überflüssig ist, so wurde sie sehr bald durch die etwas stärkere Sonde von Méjan, welche in ihrer ganzen Länge eine vollkommen gleichmässige Dicke besitzt, vortheilhaft ersetzt. In neuerer Zeit sind die sogen. Bowman'schen Zwillingssonden, welche gleichfalls in ihrer ganzen Länge von gleichmässiger Dicke sind, und aus sechs verschiedenen Stärkenummern bestehen, allgemein gebräuchlich geworden. Man führt diese Sonden in den Thränenpunkt ein, indem man sich daran erinnert, dass beide Thränenröhrchen, dicht an ihrer Ausmündung durch die Thränenpunkte eine knieförmige Biegung machen, und führt sie alsdann in der Richtung gegen die Nase weiter, bis man auf einen Widerstand geräth, welcher durch die hintere Wand des Thränensackes gesetzt ist. Nunmehr zieht man die Sonde etwas weniges zurück, senkt ihre Spitze und erhebt ihr entgegengesetztes Ende; zugleich verschiebt man, wenn man durch den oberen Thränenpunkt sondirt, die Hautbedeckung mit einem Finger der anderen Hand soweit nach oben und innen, dass der Thränenpunkt in die vertikale Richtungslinie der Sonde hingezogen wird. Nunmehr schiebt man die Sonde vorsichtig abwärts, jedoch ohne zu grosse Gewalt anzuwenden. Gelingt es, durch die verengte Stelle des Thränenschlauches hindurch zu dringen, so wird man nunmehr die Sonde leicht soweit nach abwärts weiter schieben können, bis sie auf der oberen Fläche des harten Gaumens angelangt, einen entschiedenen Widerstand findet. In den meisten Fällen gelingt es aber nicht ganz leicht; weil man in der freien Weiterführung der Sonde, welche schon auf ihrem anfänglichen Wege eine ziemlich feste Richtung erhält, einigermaassen behindert ist. Nicht in allen Fällen ist es daher möglich, mit der Spitze der Sonde die verengte Stelle genau zu treffen; man gelangt nur in ihre Nähe und sieht sich genöthigt — wenn man den Durchgang erzwingen will — etwas grössere Gewalt anzuwenden, wobei nicht selten einige aus der Nase ausfliessende Tröpfchen Blut den Beweis gegeben, dass eine Verletzung der Schleimhaut stattgefunden hat.

Um nun die Führung der Sonde zu erleichtern, hat Bowman den Rath gegeben, die Sonde nur nach vorheriger Aufschlitzung eines Thränenröhrchens einzuführen; man gewinnt dadurch freieren Spielraum und ist um so eher im Stande, denjenigen Theil des Thränensackes, welcher den Uebergang in den Thränennasengang bildet, aufzufinden, und, ohne Gewalt anzuwenden, die Sonde bis auf den Nasenboden durchzustossen. Dieses Verfahren muss als das normale und schulmässige Verfahren angesehen werden. Dennoch is es zweckmässig, vor Aufschlitzung der Thränenröhrchen, die Sonden-Einführung wenigstens zu versuchen. Von den sechs Nummern der Bowman'schen Zwillingssonden können der Regel nach nur Nr. 1 und 2, ausnahmsweise auch wohl noch Nr. 3 ohne Aufschlitzung der Thränenröhrchen eingeführt, werden. Die beiden ersten Nummern haben aber den, schon bei der Anel'schen Sonde gerügten Nachtheil, dass sie zu dünn sind und sich daher leicht verbiegen; auch kann ihre Spitze sich sehr leicht in irgend eine Unebenheit oder Falte der Schleimhaut verfangen, ohne dass die führende Hand eine Empfindung davon erhält. Sind die Thränenpunkte weit genug, um die Einführung der Sonde Nr. 3 zuzulassen, so wird gemeiniglich auch die weitere Durchführung derselben ohne Aufschlitzung der Thränenröhrchen möglich sein.

Nach A. Weber's Versicherung ist indessen die stärkste Nr. 6 der Bowman'schen Zwillingssonden noch viel zu dünn. Sorgfältige Ausmessungen der Form und der verschiedenen Dimensionen des Thrä-

nenschlauches veranlassten ihn zur Construction dickerer Sonden, denen er eine leichte, mit der Convexität nach hinten gerichtete Biegung gab und deren Einführung von ihm, anstatt der, in beliebiger Form verkrümmbaren, aber weit schwächeren Bowman'schen Sonden empfohlen wurde. — Da nach dem Bowman'schen Aufschlitzungs-Verfahren, die Sonden durch den unaufgeschlitzten Rest der Thränenröhrchen durchgeführt werden müssen, so empfahl Weber — wie weiter oben schon angegeben wurde — die totale Aufschlitzung bis in den Thränensack, weil seine dickeren Sonden durch den unaufgeschlitzten Rest doch nicht durchführbar gewesen wären. In der That war alsdann, jedes Hinderniss, welches der entsprechenden Sondeneinführung, oder dem Dilatationsverfahren wie es bei anderen stenosirten schleimhäutigen Kanälen üblich ist bisher entgegenstand, in erwünschter Weise beseitigt.

Die Wiedereröffnung und Erweiterung der Thränen-Ableitungswege. — Es ist von einigen älteren Ophthalmologen *) und Anatomen die Behauptung aufgestellt worden, dass Röhrengänge, die von einer Schleimhaut ausgekleidet sind, sich zwar bis auf's Aeusserste verengen, aber niemals völlig verschliessen können. Wenn diese Behauptung richtig ist, so müsste man stets, sei es durch Einspritzungen, sei es durch hinreichend feine Sonden, durch die Thränen-Ableitungswege hindurch gelangen können, und die Aufgabe der operativen Therapie könnte nur in der dauernden Erweiterung der verengten Wege gesucht werden. In beiden Fällen würde inzwischen das einzuschlagende Verfahren nicht wesentlich verschieden sein. Während man in dem einen Falle, durch vorsichtige Sondirung mit feinen Sonden, den natürlichen verengten Weg aufzusuchen bemüht ist, müsste man im anderen Falle sich durch die dickere, in richtiger Richtung eingeführte Sonde einen künstlichen Weg bahnen. Ist man erst mit der Sonde bis in die Tiefe des Thränensackes hinabgelangt und hat man die obere Mündung des Thränennasenganges erreicht, dann kann man den richtigen Weg nicht leicht verfehlen, weil die Sonde nunmehr sich innerhalb eines knöchernen Kanales befindet, aus welchem sie sich nicht mehr verlieren kann.

Ist der natürliche Weg aufgefunden oder ist in richtiger Richtung ein künstlicher Weg gebahnt, so beginnt die methodische Behandlung der Offenerhaltung und Erweiterung einer früher verengten oder verschlossenen Stelle des Thränen-Ableitungswege.

Man hat, in der Absicht die Thränenableitungswege offen zu erhalten und zu erweitern, sei es durch die Nasenöffnung, sei es durch eine Fistelöffnung des Thränensackes, sei es endlich auch durch die Thränenpunkte, mit oder ohne Aufschlitzung der Thränenröhrchen, die verschiedenartigsten Dilatatorien in den Thränenschlauch eingeführt. — Am gebräuchlichsten waren in früherer Zeit, Darmsaiten, Fischbeinsonden und Bleidrähte, welche wochen- und monatelang in den Thränenwegen verblieben. Man bediente sich hierzu auch wohl eines seidenen Fadens, einer Charpiewicke, einer Wachsbougie und vieler anderen Dinge.

Als historische Merkwürdigkeit verdient noch erwähnt zu werden, dass Dupuytren **) kleine goldene Röhrchen in die Thränenwege ein-

*) Demours, Traité des maladies des yeux. Tom. I. p. 118. Paris 1837.

**) Dieses Verfahren wurde zuerst von Foubert und später von Ware, von Wathen und Anderen, von keinem aber so allgemein und so häufig wie

führte und daselbst einheilen liess, um die gemachte Oeffnung mit Sicherheit offen zu erhalten. So wenig diese Methode Nachahmung verdient, so findet sie doch einige Rechtfertigung, in dem nur allzuoft vergeblichen Bemühen, die wiedereröffneten Thränenwege für die Dauer frei und wegsam zu erhalten. In der That, wenn es auch leicht ist, die verstopften oder verschlossenen Thränenwege gewaltsam zu öffnen, so ist doch nichts so schwierig, als die Verschliessung und Wiederverwachsung derselben zu verhüten. Die Dupuytren'schen Röhrchen leisten aber in dieser Beziehung nicht mehr als alle übrigen Behandlungsweisen; sie mögen für eine gewisse Zeit, ganz geeignet sein den Abfluss der Thränenflüssigkeit zu ermöglichen; auf die Dauer — wenn keine schlimmeren Zustände erfolgen — verstopfen sie sich und verschliessen sich also ebenfalls, so dass man sich in der Regel genöthigt sieht, sie nach Verlauf einiger Jahre wieder zu entfernen. — Die Zahl der von Dupuytren eingeheilten Röhrchen ist unglaublich gross; zu ihrer Entfernung mussten sogar besondere Operationsmethoden erfunden werden *). Bemerkenswerth ist die lange Dauer (34, ja sogar 46 Jahre), während welcher die Einheilung der Röhrchen ertragen werden konnte **).

Anstatt der Scarpa'schen Bleinägel und anderer Dilatatorien, die man monatelang tragen liess, werden gegenwärtig am allergewöhnlichsten die Bowman'schen silbernen Sonden benutzt; jedoch mit dem bemerkenswerthen Unterschiede, dass dieselben nicht durch eine äussere Fistelöffnung, sondern durch die natürlichen Wege der Thränenröhrchen durchgeführt werden. Da aber eine continuirliche Anwendung mechanisch-dilatirender Mittel nicht nothwendig zu sein scheint, so hat Bowman vorgeschlagen, nach Aufschlitzung eines der beiden Thränenröhrchen, eine passende Nummer der von ihm angegebenen Sonden durch die Thränenwege, einzuführen, und alsdann 10 bis 15 Minuten darin liegen zu lassen. Dieses Verfahren muss allerdings längere Zeit hindurch täglich wiederholt werden, indem man, von den schwächsten Nummern anfangend, allmälig zu den stärkeren und stärksten (Nr. 6) übergeht. Die Methode führt in der That zu guten Resultaten, besonders wenn es gelingt, ohne Verletzung der Schleimhaut, mit der Sonde durch die verengte Stelle durchzudringen. Wenn dagegen eine Verwachsung vorhanden war, oder wenn — wie dies bei Anwendung einer grösseren Gewalt nur allzuleicht möglich ist — die Sonde sich einen falschen Weg bahnt, ist auch diese Methode ohne dauernden Erfolg. Arlt versichert freilich mit derselben das gewünschte Ziel stets erreicht zu haben.

Inzwischen hat A. Weber ***) gegen diese Methode geltend

von Dupuytren ausgeführt. Die Dupuytren'schen Röhrchen waren von Gold, 20 bis 25 Mm. lang, von der Dicke einer Rabenfeder, kegelförmig, und hatten oben einen geraden, mässig umgebogenen Rand, welcher sich gegen die Mündung des Nasenkanals anlehnend, das Hinabrutschen verhüten sollte. Sie waren nach der Richtung des Nasenkanals ein wenig gebogen und unten gegen die concave Seite zu schräg abgeschnitten.

*) Carron du Villard erzählt, dass er im Laufe von 17 Jahren genöthigt gewesen sei, wegen gefahrdrohender entzündlicher Zufälle 25, nach der Dupuytren'schen Methode eingetheilter Röhrchen auf operativem Wege wieder zu entfernen. Vergl. die Krankheiten und Missbildungen des menschlichen Auges von Himly. Thl. I. S. 348. Berlin. 1843.

**) Klin. Mon.-Bl. f. Augenheilkde. Jahrg. VI. p. 236 und Ophthalm. Bibliogr. 1866. VII. 1.

***) Archiv f. Ophthalm. Bd. VIII. Abth. I. S. 94. u. f. Berlin. 1861.

gemacht, dass die Bowman'schen Sonden 1) nicht die gehörige Dicke besitzen, um die Stricturen des Thränenschlauches vollkommen zu beseitigen; 2) dass sie die Gestalt des Ganges in Beziehung auf seinen Querschnitt nicht annehmen, und 3) dass sie nicht hinreichende Biegsamkeit besitzen, um sich der Längsgestalt des Kanals anzuschmiegen. Weber bedient sich daher, nachdem er in oben beschriebener Weise den Thränensack eröffnet hat, zur Ausweitung und Offenhaltung des verengten Kanals eines feinen elastischen Katheters, welcher mit einem metallenen Führungsdrahte versehen ist, und demnächst einer Wachsbougie von entsprechender Stärke, durch welche die Strictur nach allen Seiten hin der Gestalt des Kanals entsprechend gleichmässig ausgedehnt und bis zu normaler Capacität gebracht und erweitert werden kann. Er bemerkt hierbei, dass das Haupthinderniss, welches sich der Einführung einer Sonde von der erforderlichen Dicke entgegenstellt, nicht in der Weite der Einführungsöffnung zu suchen, sondern durch das Ligamentum mediale bedingt sei, und durchschneidet daher dieses Letztere subcutan *), nachdem er das obere Thränenröhrchen zuvor in dem erforderlichen Umfange aufgeschlitzt hat.

In späterer Zeit sind von Einigen — besonders von Critchett und A. Weber — die Quellsonden aus den Stengeln der Laminaria digitata für die Behandlung der Thränengangstricturen ganz besonders empfohlen worden. — Diese Sonden sind aber, ohne gewisse Vorsichtsmaassregeln, nicht ganz ungefährlich. Zunächst hatte schon Critchett darauf aufmerksam gemacht, dass man sie nur kurze Zeit liegen lassen dürfe, wenn man nicht Gefahr laufen wolle, wegen allzustarker Quellung, die Sonde gewaltsam wieder herausziehen zu müssen und hierbei vielleicht verletzend auf die Thränenwege einzuwirken. Mit Recht hatte daher A. Weber sorgfältige Quellungsmessungen vorgenommen, wobei er zu bestimmen suchte, in welchen Zeit-Proportionen, eine aus Laminaria digitata verfertigte Sonde von bestimmter Dicke, allmälig ihr Quellungsmaximum erreiche. Es ergab sich, dass das Maximum, je nach der ursprünglichen Dicke der Sonde, in 10 bis 30 Minuten erreicht wurde und sich zur anfänglichen Dicke (im trockenen Zustande) im Mittel verhielt, wie 165 zu 100. In der That war die genaue Kenntniss dieser Versuchs-Ergebnisse ganz unentbehrlich, wenn man sich beim Gebrauch dieser Sonden dem Zufall nicht Preis geben wollte.

Die Sonden können zwar recht gut zu wiederholtem Gebrauche dienen, indessen ist wohl zu beachten, dass sie dabei immer mürber und brüchiger werden. Obwohl uns kein derartiger Fall bekannt geworden ist, so könnte es sich doch einmal ereignen, dass beim Versuche, die aufgequollene Sonde zurückzuziehen, dieselbe zerrisse, und es dürfte dann nicht leicht sein, das abgerissene Fragment wieder hervorzufördern. — Ein anderer Uebelstand, den wir selbst, an einer aus guter Quelle bezogenen Sonde erfahren haben, bestand darin, dass sich ein kleiner Splitter unterhalb der Strictur, von dem Körper der Sonde mehr und mehr ablöste und hier eine schwer durchzuziehende knotige Anschwel-

*) Die subcutane Tenotomie verrichtet A. Weber mit einem kleinen 1,5 Cm. langen, und 1,5 Mm. breiten Messer, dessen 2,5 Mm. lange, schnabelförmig gebogene Spitze sondenähnlich ausgebreitet und so dünn ist, dass sie ohne vorherige Erweiterung in die Thränenpunkte eingeführt werden kann. Dieser kleinen und zierlichen couteau mousse bedient er sich auch mit ganz besonderer Vorliebe zur einfachen Aufschlitzung der Thränenröhrchen.

lung bildete. — Im wieder getrockneten Zustande hatte das untere Ende der Sonde etwa die Form nachstehender Figur.



Aus diesen und ähnlichen Erfahrungen sind wir von dem Gebrauche der Quellsonden fast ganz wieder zurückgekommen. Der methodisch fortgesetzte Gebrauch metallischer Sonden von steigender Dicke, scheint uns im Allgemeinen den Vorzug zu verdienen und scheint uns auch für die Patienten selbst weniger unangenehm und schmerzhaft zu sein.

Bei Behandlung der Thränenschlauch-Stricturen mit mechanisch-dilatirenden Mitteln, kann es sich ereignen, dass das einzuführende Dilatatorium zu kurz ist, und dass es zu tief in die Thränenwege hinabgleitet. Mitunter ist es dann nicht ganz leicht, dasselbe aus den Thränenwegen wieder zu entfernen. Besteht das dilatirende Object aus einem weichen oder sich erweichenden Material (Darmsaite), so wird es nach kürzerer oder längerer Zeit beim Ausschnauben in der Regel durch die Nase entfernt. Ereignet sich dieser Zufall aber bei Benutzung eines Bleidrahtes oder einer Fischbeinsonde, so ist die Entfernung derselben weit schwieriger. — Cabanis hatte zu diesem Zwecke einen eigenen „Sondenfänger“ erfunden, welcher aus zwei durchlöcherten, an einander verschiebbaren und mit einer entsprechenden Handhabe versehenen halbkreisförmigen Platte besteht. Dieses Instrument wird in das Nasenloch eingeführt; durch sondirende Bewegungen soll das untere Ende des zu entfernenden Körpers in einem der Löcher gefangen werden. Man verschiebt alsdann die beiden Platten und kann nun den gefangenen Körper fest genug halten, um ihn aus dem Nasenloche herauszuziehen. — Wir halten dieses Instrument für unpraktisch, und rathen in solchem Falle den Thränensack lieber von aussen zu öffnen, oder den eröffneten Thränensack genügend zu erweitern, um mittels einer kleinen Pincette den fremden Körper von oben her zu fassen und nach oben herauszuziehen, was freilich auch nicht immer ganz leicht zu bewerkstelligen ist.

Die innere Incision. Der forcirte Katherismus der Thränenableitungswege mittelst gewöhnlicher Sonden ist inzwischen durch bessere Methoden ersetzt worden. Zunächst hat Jaesche *) empfohlen, in die verengten oder völlig verschlossenen Thränenwege eine Rinnensonde einzuführen und an dieser entlang, ein eigenes sehr schmales, scharfspitziges Messer hinabgleiten zu lassen, um die vorhandene Strictur zu durchschneiden und nachträglich, dilatirende Sonden einlegen zu können. Dann hat J. Stilling **) ein ähnliches, aber auf anderen Heilanschauungen beruhendes Verfahren bekannt gemacht, welches er allgemeinhin empfiehlt und als die Heilungsmethode durch „innere Incision“ bezeichnet. — Von der Idee ausgehend, dass tief incidirte Stricturen am leichtesten und ohne Wiederverengerung heilen, wenn nach der Incision keinerlei Dilatationsversuche nachfolgen, räth Stilling, durch vorsichtige Sondirung, zunächst den Sitz der Strictur zu ermitteln, dann ein eigens für diesen Zweck con-

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. X. Abthl. 2. p. 166. Berlin 1864.

**) Ueber die Heilung der Verengerungen der Thränenwege mittelst der inneren Incision. Cassel 1868.

struirtes schmales Messerchen, mit einer schneidend abgerundeten Spitze, in die Thränenwege einzustossen, mit demselben die Strictur zu durchschneiden, und nach Zurückziehung, dasselbe abermals, ja drei bis vier Mal durch die stricturirte Stelle hindurchzuführen, bis es sich, in derselben bequem um seine eigene Axe drehen lässt. Erweiternde Sonden werden nachträglich nicht eingeführt. — Die Methode hat sich bereits in zahlreichen Fällen bewährt; doch ist es, nach bisherigen Erfahrungen noch zweifelhaft ob sie für alle vorkommenden Fälle ausreichend sei.

Katheterisirung der Nasenöffnung des Thränennasenganges. Nach einer von Bianchi angegebenen Idee hatte schon Laforest*) den Versuch gemacht, in die untere Nasenöffnung der thränenabführenden Wege, Sonden und Röhrchen von entsprechender Form einzuführen. Seine Instrumente wurden aber wesentlich verbessert durch Gensoul, welcher einen Katheder von doppelter Krümmung hierzu construiren liess. Dieser Katheder ist etwa 4 Zoll lang, macht nach einer Länge von 3 Zoll eine schwache Biegung nach aussen, und erhebt sich alsdann so, dass der Endtheil, zur Axe des Instrumentes ungefähr senkrecht steht. Für jede Seite der Nasenöffnung ist ein besonderes Instrument erforderlich. Die letzte Endigung hat eine leichte knopfförmige Anschwellung. Das Instrument wird mit seiner abgerundeten Spitze in der äusseren und unteren Gegend des Nasenloches eingeführt und wird in dieser Richtung so lange weiter fortgeschoben, bis dessen vorderes Ende in der Gegend des vorderen und unteren Randes der unteren Nasenmuschel angelangt ist. Nun wird es vorsichtig gewendet, indem man die Spitze hebt, und mit derselben die fragliche Oeffnung aufsucht. Man darf annehmen, dass man in die untere Oeffnung glücklich hineingelangt sei, wenn das Instrument fest steht und weder vorwärts noch rückwärts geschoben werden kann und wenn es sich zugleich weder nach aussen noch nach innen wenden lässt. — Ist dies der Fall, dann drängt man die Spitze noch etwas höher hinauf, worauf sie zuweilen in der Gegend des Thränensackes, mit einem Finger der anderen Hand, deutlich durchgefühlt werden kann. Dieses Manöver ist indessen nicht immer ganz leicht. Nicht selten ist die Ausgangsöffnung des Thränennasenganges so enge, dass die knopfförmige Endigung des Katheters gar nicht durchdringt, auch wenn man die richtige Stelle genau aufgefunden hätte. In anderen Fällen ist die Oeffnung durch eine klappenartige Schleimhautfalte dergestalt bedeckt, dass ihr, überdies noch ziemlich unregelmässiger Ausmündungsort, nur sehr schwer aufgefunden wird. Mit Recht hatte daher schon Hasner**) den Vorschlag gemacht, die knopfförmige Endigung des Katheters etwas abzuschrägen, weil bei dieser Gestalt ein leichteres Eindringen in die fragliche Mündung eher zu hoffen war. — Hat man das Instrument richtig eingeführt, so kann man sehr leicht mit Hülfe einer kleinen Spritze beliebige Flüssigkeiten durch dasselbe in den Thränensack injiciren.

Abgesehen von der schwierigen und nicht immer möglichen Einführung müssen wir jedoch gestehen, dass nach unseren Erfahrungen keine wesentlichen Erfolge dadurch erzielt werden können, keine Erfolge

*) Mém. de l'Acad. de Chir. Tom. II.

**) Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Thränenableitungsapparates. Von Dr. Josef v. Hasner. S. 98. Prag. 1850.

wenigstens, die sich nicht durch andere Methoden ebenso gut oder noch besser erreichen liessen.

Die Eröffnung des Thränensackes. — Wenn bei Dacryocystitis der eiterige Inhalt des entzündeten Thränensackes unter heftigen Schmerzen nach aussen durchzubrechen droht, oder wenn bei langwierigem Bestehen einer Thränensackblennorrhoe alle Mittel zur Wiederherstellung der natürlichen Wege vergeblich versucht worden sind, oder wenn der mit Schleim und Eiter beständig gefüllte Sack eine übermässige Ausdehnung annimmt, oder wenn fremdartige Contenta (Polypen, Concretionen u. s. w.) entfernt werden sollen, so ist es angezeigt, die Eröffnung des Thränensackes vorzunehmen. Man verschafft sich dadurch einen freieren Zugang zu der stenosirten Stelle und erleichtert sich die etwa erforderliche örtliche Anwendung mechanischer oder kaustischer Mittel.

In den meisten Fällen ist die Eröffnung des Thränensackes eine leicht auszuführende Operation; die emporgehobene Hautstelle des geschwollenen Thränensackes zeigt uns stets den richtigen Einstichspunkt. Nur wenn diese Stelle ganz collabirt ist, könnte sie möglicherweise verkannt werden; doch kann man sie durch Wassereinspritzungen leicht wieder zur Anschwellung bringen, wobei dann zugleich die Gefahr einer Verletzung der hinteren Wand des Thränensackes sich wesentlich verringert. Man hat in diesem Falle sich nur davor zu hüten, die Geschwulst nicht etwa an einer zu tiefen Stelle zu öffnen; man wähle vielmehr als Einstichspunkt die möglichst hochgelegene Stelle, dicht unter dem Lig. palpebr. intern. In anderen Fällen, wenn die Hautentzündung eine weitere Verbreitung gefunden hat und wenn eine erysipelatöse Anschwellung in weiterem Umfange sich vorfindet, ist der richtige Einstichspunkt nicht immer ebenso leicht aufzufinden. Man hat alsdann die Regel aufgestellt, von dem Nasenflügel bis zum äusseren Augenwinkel eine grade Linie zu ziehen und diese Linie zu halbiren; verbindet man den Halbirungspunkt mit der Glabella frontis, so wird der richtige Einstichspunkt dicht unter dem Lig. palpebr. int. in der zuletzt gezogenen Linie liegen. — Um nun die Operation zu vollziehen, lässt man durch einen Gehülfen von der Gegend des äusseren Augenwinkels her das untere Augenlid etwas anspannen, fasst ein schmales, spitzes, geradschneidiges oder ganz schwach convexschneidiges Bistouri mit den drei ersten Fingern der rechten Hand, so dass die Spitze nach unten gekehrt und die Schneide der Hohlhand zugewendet ist. Indem man nun die beiden letzten Finger (bei linksseitiger Operation) auf die Backe, oder (bei rechtsseitiger Operation) auf den Nasenrücken des Kranken stützt, stösst man das Messer, dessen Fläche mit der von dem Halbirungspunkte zur Glabella gezogenen Linie zusammenfallen muss, in dem richtig gewählten Einstichspunkte, etwa 2 Lin. senkrecht nach abwärts, wobei man die Hautwunde bis auf eine Länge von etwa 3 Lin. erweitert. Unter Beobachtung der angegebenen Regeln wird man der Gefahr einer Verletzung der hinteren Wand des Thränensackes am besten entgehen; andere Gefahren sind bei dieser Operation kaum zu befürchten. Nachdem man den Inhalt des Thränensackes entleert und denselben erforderlichen Falles mit lauwarmem Wasser ausgespült hat, pflegt man zunächst eine kleine Charpiewiecke einzuführen und durch ein darüber gelegtes Heftpflaster zu befestigen Nach 24 Stunden oder nach noch längerer Zeit pflegt man dann eine Sondirung vorzunehmen und die etwa sonst noch erforderlichen Mittel anzuwenden.

Eine andere, neuerdings in etwas veränderter Form von A. Weber

wieder empfohlene, in älterer Zeit aber bereits (Pouteaux, Lepreux) ausgeführte Methode, besteht in der Eröffnung des Thränensackes von der Conjunctivalfläche aus. A. G. Richter *) erklärte sich zwar gegen diese Methode, wiewohl aus Gründen, die uns nicht vollkommen überzeugend zu sein scheinen. Die A. Weber'sche Methode haben wir bereits oben, bei Gelegenheit der Aufschlitzung der Thränenröhrchen ausführlicher erwähnt; sie bietet ohne Zweifel grosse Vortheile, da wo der Durchbruch nach aussen nicht etwa schon drohend bevorsteht.

Die Obliteration der Thränenwege. Wenn alle bisher angeführten Mittel fruchtlos versucht worden sind, und wenn der Kranke weniger durch das Thränenträufeln, als durch das beständige Ausfliessen von Eiter und Schleim aus einer Fistelöffnung oder aus den Thränenpunkten, und durch die lästige Ansammlung einer schleimig-eiterigen Flüssigkeit im Thränensacke belästigt wird, und wenn er in dem letzteren Falle eine rasche Beseitigung des Uebels dringend wünscht, so kann man zur Obliteration des Thränenschlauches seine Zuflucht nehmen. Es eignen sich hierzu die verschiedenartigsten Cauterien; doch muss man dem Ferrum candens, dem einfachsten und sichersten von Allen, besonders wegen seiner energischen und zugleich strenge begrenzten Wirkungsweise den Vorzug geben.

In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts hat Angelo Nannoni in Florenz die Obliteration der thränenableitenden Wege als Heilmittel der Thränenfistel zuerst empfohlen. Er öffnete den Thränensack von aussen mit einem Bistouri, füllte ihn mit Charpie und bediente sich später, zur Zerstörung desselben, einer Mischung von Alaun und rothem Präcipitat. Sein Sohn bediente sich zu demselben Zwecke des Glüheisens. Delpech bewirkte die Obliteration durch Einlegen kleiner Höllensteinstifte. Bosche glaubte dasselbe Ziel schon durch Cauterisation und Obliteration der Thränenpunkte oder der Thränenröhrchen erreichen zu können. Desmarres war unter allen vielleicht der wärmste Vertheidiger und Anhänger des Glüheisens.

Man verrichtet die Operation der Obliteration der Thränenwege mittelst des Glüheisens in folgender Weise. Nachdem man die vordere Wand des Thränensackes eröffnet und die Blutung sorgfältig gestillt hat, wird der verschlossene Weg nach unten, mit einer Sonde gewaltsam geöffnet. Nach ein oder zwei Tagen schreitet man alsdann zur Anwendung des Glüheisens. In der Regel wird die Operation in der Chloroformnarkose vorgenommen, doch ist sie keineswegs so schmerzhaft, dass die Chloroformirung als unerlässlich anzusehen ist. Sie ist entschieden um so weniger schmerzhaft, je heisser das Eisen; es ist daher rathsam, dasselbe womöglich bis zum Weissglühen zu erhitzen. Das Instrument dessen gerade auslaufende Spitze der Länge und Weite des Thränenschlauches entspricht, endigt nach oben in eine dicke knopfförmige Anschwellung und ist mit einer hölzernen Handhabe von entsprechender Länge dergestalt verbunden, dass die Hitze sich dem Holze nicht mittheilen kann. Nachdem die nöthigen Vorbereitungen getroffen sind, wird die geöffnete Stelle des Thränensackes mit einer kleinen, mehrfach zusammengelegten, mit kaltem Wasser durchtränkten, in der Mitte durchlöcherten Compresse bedeckt, um die benachbarten Theile vor Verbrennung zu schützen. Das Loch in der Compresse muss mit

*) Anfangsgr. d. Wundarzneik. Bd. II. S. 438. §. 529. Göttingen 1789.

der Thränensacköffnung genau congruiren, auch ist es zweckmässig, das kalte Glüheisen zuvor versuchsweise durch die ganze Länge des Kanals durchzuführen, um sich davon zu überzeugen, dass keine ungewöhnlichen Richtungsverhältnisse im Kanale bestehen. Während der Erhitzung des Glüheisens sucht man den Kanal mit Hülfe von Charpiebäuschchen möglichst auszutrocknen und von Blutgerinseln, Eiter und anderen fremden Dingen zu befreien. Alsdann senkt man die Spitze des weissglühenden Eisens langsam in den Kanal hinab, indem man, der Richtung des Kanales folgend, die Spitze anfangs von vorn nach hinten und erst später gerade nach abwärts wendet, und lässt es einige Sekunden darin verweilen. Mit einem zweiten glühend gemachten, etwas kleineren Eisen dringt man alsdann zweckmässiger Weise zum zweiten Male ein, indem man die Spitze nach oben wendet, um damit die obere kuppelförmige Ausbuchtung des Thränensackes zu zerstören.

Die Obliteration gelingt nach e i n m a l i g e r Anwendung des Glüheisens, in der Regel noch nicht; sehr oft muss man die Operation zum zweiten, in vielen Fällen sogar zum dritten Male und noch öfter wiederholen, um den gewünschten Erfolg zu erzielen. Nach zweimaliger Anwendung heilen durchschnittlich von 20 Fällen etwa 19. — Die Reaction, welche dieser Operation nachfolgt, ist eine auffallend geringe. Die Kranken haben etwa eine Viertelstunde lang nach der Operation noch heftige Schmerzen; gemeiniglich genügt aber eine zwei- bis dreistündige Anwendung kalter Compressen, um dieselben vollständig zu bekämpfen. Alsdann müssen, zur Hervorrufung einer stärkeren Eiterung, warme Kataplasmen aufgelegt werden, welche jedoch nur die äussere Wundöffnung, nicht das ganze Auge bedecken dürfen, weil im letzteren Falle eine stärkere Conjunctivitis, ja sogar ein blennorrhoischer Zustand der Bindehaut nachfolgen würde. Nach fünf bis sechs Tagen ist die Entzündung beseitigt.

Wenn bei dieser Behandlung nach Verlauf von zwei bis drei Wochen der Kanal sich noch nicht vollständig geschlossen hat, oder wenn die äussere Wunde noch nicht vollständig vernarbt ist, so muss die Anwendung des Glüheisens wiederholt werden.

Nur in sehr seltenen Fällen (auf 100 Fälle vielleicht 2 bis 3 Mal), und zwar vorzugsweise nur nach unvorsichtiger Anwendung des Glüheisens und bei längerer Berührung desselben mit der hinteren Wand des Thränensackes erfolgt eine heftigere Reaction, bestehend, entweder in einer ödematösen Anschwellung der umgebenden Hautpartieen und beider Augenlider, oder in einer Entzündung des Periostiums der Orbita (Periorbitis), welche eine mehr oder weniger energische Anwendung des antiphlogistischen Heilapparates erforderlich macht. Man darf auf eine stärkere Reaction sich gefasst machen, wenn es dem Kranken schwer fällt, sogleich nach der Operation das Auge frei zu öffnen.

Wenn Periorbitis entsteht, so pflegt sie erst etwa nach 30 bis 36 Stunden aufzutreten und nach Verlauf einiger Wochen in Genesung überzugehen. Schlimmere und wahrhaft gefährliche Entzündungsausgänge sind, unseres Wissens, bei der in Rede stehenden Operation niemals beobachtet worden.

D i e E x s t i r p a t i o n d e s T h r ä n e n s a c k e s. — Von der Ueberzeugung ausgehend, dass Fisteln nur dann sicher zur Heilung gebracht werden können, wenn sie möglichst frei gelegt werden und nach Analogie seiner Operationsmethode der Harnröhrenfisteln hat L i n h a r t die Thränensackfistel in einigen Fällen etwa in fol-

gende Weise mit Glück operirt. Es wurde zunächst ein schmales, ovales Cutisstück, in welchem die äussere Fistelöffnung lag, durch zwei gekrümmte Schnitte, welche, vom Ligamentum interpalpebrale internum beginnend, nach unten verliefen, excidirt. Der hierdurch freigelegte Musc. orbicularis wurde hierauf der Länge nach gespalten und ebenso wurde das Ligamentum interpalpebrale internum durchschnitten. Nunmehr wurde die zur Ansicht kommende innere Fistelöffnung, welche sich stets an einer etwas höher gelegenen Stelle der vorderen Thränensackwand findet, excidirt und die ganze vordere Thränensackwandung der Länge nach gespalten. — Erforderlichen Falles konnte nun eine Bowman'sche Sonde in den Thränennasengang eingelegt werden, um allfällige Stricturen zu dilatiren. Nach etwa 12 Tagen fand sich die anfänglich sehr umfangreiche Wunde geheilt und die Fistel geschlossen. Die Zahl der in solcher Weise von Linhart operirten Fälle beschränkt sich bis jetzt nur auf einige wenige; die Methode darf daher einstweilen nur versuchsweise empfohlen werden. Im Wesentlichen ist sie übrigens mit der von Celsus*) empfohlenen Behandlungsweise fast ganz übereinstimmend.

Die Krankheiten der Augenlider.

Anatomisches. — Die geschlossenen Augenlider bilden eine Halbkugelschaale, welche die vordere Augapfeloberfläche bedeckt und den sogenannten Conjunctivalsack vollständig abschliesst. Sie sind dazu bestimmt, das Auge durch raschen Verschluss gegen eindringende mechanische Schädlichkeiten zu schützen, Blendungen, welche der continuirliche Lichteinfall verursachen würde, durch zeitweiliges Blinzeln zu verhüten und die dem Lichte und der Luft exponirte Oberfläche des Auges durch ihre feuchte Innenfläche vor Eintrocknung zu bewahren, besonders aber die Hornhaut, beständig feucht und durchsichtig zu erhalten.

Mit dem knöchernen Orbitalrande stehen die Augenlider durch ein eigenes bandartiges Ligament (ligamentum tarso - orbitale) in Verbindung.

Zerlegt man das Augenlid von Aussen nach Innen, so gelangt man zunächst, nachdem man die Hautbedeckungen entfernt hat, auf eine Lage quer verlaufender Muskelfasern, welche nur durch äusserst lockeres Bindegewebe mit der Haut in Verbindung steht. Unter dieser Muskelschicht findet sich der sogen. Tarsus, eine aus dichtem Bindegewebe bestehende, knorpelähnliche Platte, von halbmondförmiger Gestalt, welche durch ihre Consistenz dem Augenlide einen gewissen Grad von Festigkeit ertheilt. Am freien Rande der Augenlider, zwischen dem Tarsus und der vorgenannten Muskelfaserschicht, sind die Wurzeln der Cilien in mehrfachen, wenngleich nicht vollkommen regelmässigen Reihen eingebettet. In der festgeformten Substanz des Tarsus liegen die Meibom'schen Drüsen, deren Ausführungsgänge an der inneren Kante des freien Lidrandes ausmünden. An der Innenfläche der Augen-

*) lib. VII sect. VII. 7.

lider liegt die Conjunctiva palpebrarum mit ihren schwach entwickelten Papillen, welche durch ein straffes, vertikal verlaufendes Gewebe mit dem Tarsus in Verbindung steht.

An dem Augenlidrande unterscheidet man die äussere, etwas abgerundete Kante, aus welcher die Cilien hervortreten; ferner die scharfwinkliche innere Kante, an deren Gränze die Ausführungsgänge der Meibom'schen Drüsen ausmünden, und endlich den zwischen beiden Kanten gelegenen sogen. intermarginalen Theil des Randes, welcher im gesunden Zustande mit verhornten Epithelialzellen bedeckt ist, und daher den äusseren Hautbedeckungen zugezählt werden muss.

Betrachten wir nun diese einzelnen Bestandtheile der Augenlider der Reihenfolge nach etwas genauer.

Die Haut der Augenlider ist ausserordentlich dünn ($^1/_5$ bis $^1/_8$ Lin. nach Kölliker, 0.3 Mm. nach Moll) schlaff, und leicht in Falten zu legen, welch' letztere Eigenschaft durch das lockere unterliegende Bindegewebe sehr begünstigt wird; im übrigen unterscheidet sie sich nicht von den Hautbedeckungen anderer Körpertheile. Sie ist meistentheils mit äusserst dünnen, kurzen und fast farblosen Härchen spärlich besetzt, deren Wurzelscheiden, wie an anderen behaarten Hautoberflächen, durch Einstülpungen der Epidermis gebildet werden. Die kleinen Talgdrüsen, welche gewöhnlich dicht neben den Wurzelscheiden liegen und mit ihren Ausführungsgängen in dieselben einzumünden pflegen, finden sich der Regel nach, hier nicht vor; doch sind sie, in der Nähe des freien Lidrandes, hin und wieder aufgefunden worden (Moll). Die Cilien dagegen besitzen diese kleinen Drüschen in ziemlich reicher Anzahl. Die ganze Oberfläche der Lidhaut ist mit zahlreichen Schweissdrüschen besetzt, welche am unteren Augenlide meistens stärker entwickelt sind, jedoch etwas kürzere Ausführungsgänge haben. Einzelne dieser Schweissdrüsen finden sich sogar noch ganz nahe am freien Lidrande, und münden hier zuweilen in die Wurzelscheiden der Augenwimper.

Die Muskelschicht. Die Muskelfasern durchziehen die Augenlider von einem Augenwinkel zum anderen, indem sie das Auge kreisförmig umgeben; sie werden desshalb in ihrer Totalität: der Kreismuskel des Auges (Musculus orbicularis) genannt. An diesem Kreismuskel unterscheidet man aber zwei verschiedene Lagen: eine äussere, die sogen. „Palpebral“-Portion, und eine innere: „Orbital“-Abtheilung. Die beiden Augenwinkel stehen durch ein kurzes, horizontal liegendes Ligament (Lig. palpebr. intern. s. mediale und extern. s. laterale) mit den benachbarten knöchernen Theilen in fester Verbindung. — Die Orbitalportion des Kreismuskels entspringt von dem inneren Ligament und verbindet sich, indem sie sich oben und unten innigst an den Tarsus anschmiegt, mit dem Ligament des entgegengesetzten Augenwinkels. Die Palpebralportion entspringt in der Gegend des inneren Augenwinkels, und zwar nicht sowohl von dem Ligamente selbst, als vielmehr von den knöchernen Theilen, an denen sich dieses befestigt, und verläuft, ohne mit dem Ligamente der Schläfenseite in Verbindung zu treten, kreisförmig um das Auge herum, indem die einzelnen Fasern zur Ursprungsstelle wieder zurückkehren. Dieser Muskel überragt den knöchernen Orbitalrand mit seinen äussersten Fasern, um durchschnittlich etwa $^1/_2$ Zoll, während einzelne Faserbündel nach oben und nach

unten aus der regelmässigen Muskelbahn gleichsam ausbrechen, und sich, theils mit der Stirn-, theils mit der Wangenhaut, zum Theil aber auch mit den Muskelfasern des M. corrugator superciliorum, des frontalis und andererseits mit den Fasern der Mm. zygomaticus minor, und levator labii superioris alaeque nasi vereinigen. Der äussere Theil dieser Muskelfasern ist nach Henle durch ein sehr straffes Bindegewebe auf der Fascia temporalis ausgebreitet und an dieselbe angeheftet Dieser Muskel scheint daher nicht sowohl zur Schliessung der Augenlider bestimmt zu sein, als vielmehr die Aufgabe zu haben, durch Herbeiziehung der benachbarten Hautpartieen, die Schliessung nur zu erleichtern. Eine dritte Muskelportion, die von den knöchernen Theilen des inneren Augenwinkels entspringend, sich unter den Fasern der Portio orbitalis hindurchzieht, und, ohne den äusseren Augenwinkel zu erreichen, sich mit ihren einzelnen Fasern an den Tarsus anheftet, wurde von W. Henke mit der besonderen Benennung M. lacrymalis posterior bezeichnet. Die Thätigkeit dieses Muskels soll hauptsächlich darin bestehen, die Tarsalplatte gegen den Augapfel fest anzudrücken.

Der sogen. Horner'sche Muskel (Musc. sacci lacrymalis) entspringt, mit deutlich gesonderten Fasern, von der Crista lacrym. post. und sondert sich in zwei, die Thränenkanälchen umschliessende Bündel, welche eine kurze Strecke lateralwärts den Lidern entlang laufen und hier die Bälge der Cilien zum Theil geflechtartig umstricken.

Der Tarsus. Die Tarsalplatten bestehen, wie bereits angegeben wurde, aus einem Gefüge fest geformten Bindegewebes, welches nach Kölliker hie und da auch eine gewisse Zahl kleiner Knorpelzellen enthält. In ihnen liegen die Meibom'schen Drüsen. Es scheint daher die Bestimmung der Tarsalplatten zu sein, theils die feste Form des Augenlides zu erhalten, theils die in ihnen enthaltenen Drüsen zu schützen. Die Meibom'schen Drüsen unterscheiden sich von den gewöhnlichen Talgdrüsen nur durch ihre eigenthümliche Form. Sie besitzen einen fast geradlinig verlaufenden, die ganze Breite des Tarsus senkrecht zu dessen freien Rand durchziehenden Ausführungsgang. An diesem Ausführungsgange sitzen die einzelnen birn- oder beerenförmigen Drüsengruppen, die ihren Inhalt in den gemeinsamen Ausführungsgang entleeren. Solcher gemeinsamen Ausführungsgänge finden sich in jedem Augenlide etwa 20 bis 40, die an der inneren Kante des Lidrandes in einer fast durchweg einfachen Reihe ausmünden. Der Inhalt dieser Drüsen besteht aus Fettzellen, die auf ihren Durchgange durch den gemeinsamen Ausführungsgang grösstentheils zerfallen, und als moleculäres Fett zu Tage treten. Die beständige fettige Befeuchtung des Lidrandes durch diese Drüsen mag wohl dazu geeignet sein, das Ueberfliessen der wässerigen Contenta des Conjunctivalsackes zu verhindern, und deren Abfluss nach der Nasenseite zu begünstigen.

Der Ueberzug der inneren Tarsalfläche wird durch die Conjunctiva palpebrarum gebildet, welche hier fast lediglich aus kleinen, von einer einfachen Epitheliallage überzogenen Papillen gebildet wird. Das Areal, welches diese Papillen einnehmen, scheint genau mit der Innenfläche des Tarsus zu correspondiren, denn man findet sie bereits, wiewohl spärlich und äusserst klein, schon in nächster Nähe des freien Lidrandes; sie nehmen zu an Zahl und Grösse in der entgegengesetzten Richtung, und hören, fast genau an der Tarsalgränze, ziemlich plötzlich

wieder auf. Ihr Inneres besteht aus kleinen Gefässschlingen, in denen sich hie und da Spuren elastischer Fasern auffinden lassen.

Der Mechanismus des Lidschlusses. Die Lidbänder (Ligg. palpebr.), welche eine feste Verbindung der Augenlidwinkel mit den angränzenden knöchernen Theilen herstellen, müssen als die festen Punkte der Lidbewegung angesehen werden. Eine die beiden Anheftungspunkte der Lidbänder mit einander verbindende Linie wird aber den Mittelpunkt des Auges nicht treffen, sondern etwas vor demselben gelegen sein, sie wird ferner eine horizontal durch die Augenmitte gelegte Ebene, durchschnittlich unter einem Winkel von etwa 27° schneiden. Der innere Endpunkt der erwähnten Linie wird ungefähr in der horizontalen Ebene liegen, der äussere Endpunkt dagegen wird, je nach Verschiedenheit der Individualität und der Raçen bald unter, bald in, bald über derselben gelegen sein. Da nun die Endpunkte dieser fixen Linie, nicht als Pole einer Augenaxe betrachtet werden dürfen, so können auch die Ränder der geöffneten Augenlider niemals in einem grössten Kreise der Augapfeloberfläche liegen. Nur bei geschlossener Augenlidspalte liegen die Lidränder im grössten Kreise der Augenkugel. Die Richtung der Muskelfasern, welche auf der Oberfläche des Tarsus liegend von einen Augenwinkel zum anderen hinüberziehen, wird daher, bei geöffneten Lidern, den Augapfel in kleineren Kreisen schneiden. Weil aber auf einer Kugeloberfläche die kürzeste Distanz zwischen zwei Punkten in dem grössten Kreise liegt, so muss, durch Verkürzung der Muskelfasern eine Tendenz derselben dem grössten Kreise sich anzunähern und mithin die Lidspalte zu schliessen, mit Nothwendigkeit aus ihrer Zusammenziehung hervorgehen. Die Tarsalplatte, welche mit ihrer inneren Fläche dem Augapfel stets innig angeschmiegt bleibt, kann allerdings nie eine, von ihrer Unterlage verschiedene Form annehmen, und würde daher, sofern man dem Augapfel eine mathematische genaue Kugelform zuschreiben wollte, ihre Form absolut unverändert beibehalten müssen. Sie schmiegt sich indessen auch den Unregelmässigkeiten an, wie man denn die stärkere Krümmung der Hornhaut oder die Hervorragung pathologischer Bildungen (z. B. Staphylome) durch das geschlossene Oberlid, bei hinreichend zarten Hautbedeckungen, sehr leicht zu erkennen im Stande ist.

Diejenige Muskelportion, welche dem Tarsus unmittelbar anliegt, und deren Fasern durch ihre Verkürzung in die Richtung des grössten Kreises, d. h. in die Richtung der geschlossenen Lidspalte zu gelangen streben, ist der eigentliche Schliessmuskel des Auges. Die sogen. Orbitalportion, welche, ohne eine Verbindung mit dem äusseren Augenlidbande einzugehen, seine beiden Befestigungspunkte in der Gegend des inneren Augenwinkels hat, ist dagegen offenbar nur dazu bestimmt, die äusseren Hautbedeckungen näher heranzuziehen und dadurch den Lidschluss zu erleichtern. Wir bemerken noch, dass, ohne die Mithülfe dieser Orbitalportion, d. h. also bei vorhandenem Widerstande der umgebenden Hautbedeckungen und bei der leichten Beweglichkeit des Augapfels, eine Zusammenziehung der Orbitalfasern, sehr leicht auch eine merkliche Verrückung des Augen-Drehpunktes bewirken kann. In der That lässt es sich durch Hülfe meines Exophthalmometers leicht nachweisen, dass der Augapfel bei weit geöffneter Lidspalte etwas vor, bei verengerter Lidspalte etwas zurücktritt. Dies muss aber in noch höherem Grade dann stattfinden, wenn die Augenlider bereits geschlossen sind, und wenn nun, durch noch stärkere Muskelanspannung oder durch Zusammen-

kneifen der Augenlider, das Streben nach der Richtung des grössten Kreises in ein Streben nach der Richtung der geraden Linie übergeht, wenn mithin der Bogen, welcher die geschlossene Lidspalte bildet, in eine, die beiden Endpunkte der Lidspalte verbindende Sehne überzugehen sich bestrebt. Unter diesen Umständen muss ein Zurückdrängen des Augapfels in die Tiefe der Augenhöhle, nothwendiger Weise stattfinden.

Die Haut der Augenlider kann allen Krankheiten unterliegen, welche überhaupt an den Hautbedeckungen anderer Körperstellen beobachtet wird. Wir werden uns aber darauf beschränken müssen, die hier am häufigsten vorkommenden, sowie diejenigen Hautkrankheiten näher zu betrachten, deren Charakter an der Augenlidhaut etwas Eigenthümliches darbietet, und verweisen im Uebrigen und im Allgemeinen auf die Handbücher der Pathologie und Therapie der Hautkrankheiten.

Unter den Hautkrankheiten, welche nichts besonders Eigenthümliches bei ihrer Localisation an den Augenlidern darbieten, wollen wir hier nur die Nachfolgenden flüchtig erwähnen:

Die Seborrhoe oder die übermässige Absonderung von Fett aus den Talgdrüsen der Lidhaut. Man beobachtet sie nicht selten bei dysmenorrhoischen Mädchen und Frauen. Sie bedingt regelmässiger Weise eine stärkere Abschuppung des Epidermoidal-Epithels und zugleich auch eine stärkere Röthung der unterliegenden Cutis; dieselbe erscheint mithin gewöhnlich röther und glänzender als im normalen Zustande.

Das Epitheliom, eine Erkrankung, welche sich mit besonderer Vorliebe an den Augenlidern localisirt und nicht selten grossartige Zerstörungen an denselben anrichtet.

Die lupösen und syphilitischen Geschwüre, welche gleichfalls zuweilen beträchtliche Zerstörungen verursachen und nicht selten eine operative Behandlung erforderlich machen, im Allgemeinen jedoch weniger in die Tiefe dringen wie das Epitheliom.

Gewisse Eigenthümlichkeiten zeigt inzwischen schon:

Das Oedem der Lidhaut.

Das lockere Bindegewebe, welches die Lidhaut mit der unterliegenden Muskelschichte verbindet, begünstigt nämlich das Entstehen eines Lidödems in ganz ausgezeichnetem Grade. Jede geringfügige Localreizung, jedes Erythem, und in noch höherem Maasse jede locale oder allgemeine entzündliche Affection der Lidhaut pflegt gewöhnlich gleichzeitig mit Oedem des Augenlides aufzutreten. Letzteres ist daher in der Mehrzahl der Fälle nur eine symptomatisch hinzutretende Erkrankung, die einer speziellen ärztlichen Behandlung nicht bedarf und gemeiniglich mit Beseitigung der ursächlichen Reizerscheinung ganz von selbst wieder verschwindet. Das Lidödem kann inzwischen unter Umständen, besonders bei blennorrhoischer Erkrankung der Bindehaut, ganz kolossale Dimensionen annehmen.

Beachtenswerth ist vielleicht auch die Bemerkung, dass am 4. oder 5. Tage nach Beginn der Erkrankung, fast ausnahmslos ein Lid- (und Gesichts-)Oedem bei Trichinose beobachtet wird. Nach Fiedler*)

*) Archiv f. Heilkde. Jahrg. VI. p. 510. 1865.

gehört diese Schwellung der Lider, nächst den Verdauungsstörungen, zu den ersten Krankheitssymptomen.

In selteneren Fällen sieht man ein selbständiges und idiopathisches Oedem auftreten; namentlich findet sich fast regelmässiger Weise bei Individuen höheren Alters eine leichte Anschwellung des unteren Augenlides, welche sogar zu Excoriationen in den Falten der Augenlidhaut Veranlassung geben kann.

Inzwischen bietet sich auch in solchen Fällen nur selten die Nothwendigkeit eines therapeutischen Einschreitens dar. Das Bestreichen der Haut mit adstringirenden Lösungen, mit Höllensteinsolution, mit Jodtinktur oder auch mit Collodium wird in den meisten Fällen, ausreichende Dienste zu leisten im Stande sein. Sind Excoriationen in den Lidfalten vorhanden, dann pflegt das Aufstreuen von Lycopodiumpulver eine rasche Heilung herbeizuführen. Im äussersten Falle wird man sich zur Excision einer kleinen Hautfalte entschliessen.

Das Erythem der Lidhaut, welches nur selten für sich allein, in der Regel aber mit Oedem verbunden, als Erythema ödematosum auftritt, bedarf kaum einer besonderen Erwähnung.

Das Ekzem der Augenlider.

Das Ekzem ist eine der häufigsten Hautkrankheiten der Augenlider. Dasselbe tritt in der Regel auf, als Theilerscheinung eines weiter verbreiteten Ekzems der ganzen Gesichtsfläche (Eczema faciei). Die Bläschen, Pusteln oder Knötchen aber, welche sich auf den Augenlidern entwickeln, veranlassen stets ein mehr oder weniger beträchtliches Oedem der Lidhaut, und bedingen dadurch nicht selten einen vollständigen Verschluss der Augenlider. Die Krankheit an und für sich hat keine grosse Bedeutung, allein gemeiniglich findet sie sich in Verbindung mit einer gleichzeitigen Erkrankung der Augapfeloberfläche, und zwar mit phlyktänulöser Entzündung der Binde- und Hornhaut des Auges, welche von manchen Autoren, nicht ohne Grund, gleichfalls als Ekzem (oder als Herpes) der Conjunctiva oder der Hornhaut betrachtet wird. Unter solchen Umständen ist es die letztere Krankheit, welche die ganze augenärztliche Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Soll indessen die Therapie gleichzeitig auch gegen das Hautleiden gerichtet sein, so dürfen begreiflicherweise nur solche äusserliche Mittel gewählt werden, die voraussichtlich auf den Zustand der Augapfeloberfläche keinen nachtheiligen Einfluss ausüben können. Hierher gehören namentlich Umschläge von kaltem Wasser von Infus. herb. jaceae, oder flor. malvae oder dergl. — Die Umschläge dürfen unter keinerlei Umständen warm sein; wenn sie ganz kalt nicht vertragen werden, so müssen sie von lauer Temperatur genommen werden. Ferner dürfen die Umschläge nicht continuirlich gemacht werden. Am besten ist es, sie $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden lang zur Zeit fortzusetzen und alsdann 4, 6, 8 Mal täglich, nach Bedürfniss noch öfter zu erneuern. Ist das Ekzem mit einer ernsteren Augenkrankheit nicht complicirt, oder hat es vielleicht einen chronischen Charakter, dann passen auch stärker wirkende Mittel. Man bedient sich alsdann einer Tanin- oder einer stärkeren Höllensteinlösung, und kann sogar die von Hebra gerühmte Bestreichung der Haut mit Buchentheer in Anwendung bringen. Bei allen diesen Mitteln, besonders bei dem letzteren ist aber sorgsam darauf zu achten, dass nichts in das Innere des Auges hineingelange. Man halte sich daher, besonders von der Gegend

des äusseren Augenwinkels, etwa 4 bis 6 Lin. weit entfernt mit der Application jener Mittel, weil gerade an dieser Stelle durch die Faltenbildung der Haut und durch die Wirkung der Orbitalportion des Schliessmuskels das Eindringen der Flüssigkeiten in den Conjunctivalsack am allermeisten begünstigt wird.

Der Lidabscess.

Die Anschwellung der Lidhaut wird in ganz besonders hohem Grade hervorgerufen, wenn sich an irgend einer Stelle derselben eine Abscesshöhle gebildet hat. Dieser Zufall findet sich am häufigsten bei Kindern, und am gewöhnlichsten, oder fast immer, am oberen Augenlide. Bei oberflächlicher Betrachtung liesse sich der Abscess mit einer Blennorhoe der Bindehaut des Auges verwechseln; die Anschwellung kann in beiden Fällen einen enormen Grad erreichen. Die starke Anschwellung der Lidhaut und die grosse Schmerzhaftigkeit macht überdies die Untersuchung des inneren Auges oft ungemein schwierig, ja unmöglich, wenn man auf die Anwendung von Augenlidhaltern verzichtet. Ist der Abscess seiner Reife nahe, dann markirt sich die zukünftige Durchbruchsstelle in der Regel durch eine intensivere Röthung. Manchmal ist jedoch das ganze Augenlid gleichmässig geröthet und die äussere Aehnlichkeit mit dem blennorrhoischen Lidödem um so deutlicher. Gelingt es indessen, das Auge, sei es mit, sei es ohne Lidhalter, zu öffnen, und erkennt man dann die völlige Durchsichtigkeit der Hornhaut sowie die unversehrte weisse Beschaffenheit des Bindehautüberzuges der Augapfeloberfläche, so kann man sich in erfreulichster Weise darüber beruhigen, dass man es nur mit einem Lidabscess zu thun hat.

Die Behandlung besteht hier, wie bei allen Abscessen, in möglichst frühzeitiger Eröffnung und zwar durch einen einfachen Einstich mit einem feinen Scalpel. Scheint die Eröffnung noch nicht thunlich, so ist es gerathen, die Reifung des Abscesses durch warme Kataplasmen zu beschleunigen. Die frühzeitige Eröffnung ist bei Abscessen des Augenlides um so mehr indicirt, als durch die längere Dauer eine ansehnliche Erschlaffung der Hautbedeckungen und folgeweise auch eine langwierige Ptosis nachfolgen könnte. Der Abscess darf daher der Regel nach der Naturheilung nicht überlassen bleiben. — Erwähnenswerth ist noch, dass der spontane Durchbruch zuweilen an der Innenfläche der Lider erfolgt; doch pflegt dies, im Gegensatz zu den Thränendrüsen-Abscessen, häufiger bei den Letzteren vorzukommen.

Das Hordeolum.

Das Hordeolum oder Gerstenkorn ist nichts Anderes als ein kleiner Abscess an der äussersten Lidkante, welcher in den Haarzwiebeldrüschen seinen Sitz hat und die Haut in kleinem Umfange, zuweilen aber so hoch emporhebt, dass das Ganze in der That einige Aehnlichkeit mit einem Gerstenkorn bekommt. Gewöhnlich bildet er jedoch eine mehr rundliche, mit einer gelbdurchschimmernden Stelle versehene Anschwellung. Zuweilen entleert sich aus demselben schon frühzeitig ein kaum bemerkbares Tröpfchen Eiter. Man sieht dann nur noch ein kleines Geschwür, welches auf dem Gipfelpunkt einer kleinen rundlichen Geschwulst auf-

sitzt. — Solche, einem minimen Furunkel sehr nahe verwandte Abscessbildung, entsteht meistens solitär am Lidrand; nicht ganz selten sieht man aber auch zwei oder mehrere kleine Abscess'chen dicht neben einander stehen, und nicht selten sieht man sie in kurzen Intervallen und bald nach einander, sei es am oberen sei es am unteren Augenlide, sei es rechterseits oder linkerseits aufgetreten.

Nicht ganz mit Unrecht hat man dieses Leiden mit Skrophulose in nahe Beziehung zu bringen gesucht; man findet in der That sehr häufig gleichzeitig Drüsenanschwellungen in der Hals- und Nackengegend, oder andere auf Skrophulose hindeutende Symptome. Ebenso scheint auch ein gewisser Einfluss der Witterungsverhältnisse nicht ganz geläugnet werden zu können, denn man hat wiederholt auffallende Schwankungen, ja zuweilen sogar ein fast epidemisches Auftreten von Gerstenkörnern beobachtet.

Hordeola werden am zweckmässigsten behandelt durch Kataplasmen, welche jedoch nicht ununterbrochen fortgesetzt werden dürfen, sondern mehrmals täglich, stunden- oder $^3/_4$ stundenweise anzuwenden sind. Am besten benutzt man hierzu einen warmen Brei von Semmelkrume und Milch, zu welchem von Einigen noch ein Zusatz von etwas Crocus empfohlen wird. Hierdurch wird der kleine Abscess erweicht, sein Aufbruch begünstigt und die rasche Wiederkehr ähnlicher Eiteransammlungen am Sichersten verhütet. Bei Individuen mit sehr empfindlicher Haut kann in Folge der Kataplasmirung leicht ein — übrigens vollkommen ungefährliches — Lidödem entstehen; auch wird dadurch zuweilen ein gewisser Grad von Conjunctivalcatarrh hervorgerufen, welcher die kürzere Dauer und öftere Unterbrechung der warmen Umschläge nothwendig macht. — Wenn die Eiterabsonderung völlig aufgehört hat, dann ist die rothe Präcipitatsalbe (gr. jj bis vj auf ʒij Fett) das wirksamste Mittel. Man sorge aber dafür, dass etwa 10 bis 15 Minuten nach ihrer Anwendung, die Augenlidränder mit einem trocknen Leinwandläppchen sorgfältig abgerieben werden.

Das Chalazion.

Chalazion nennt man eine kleine, nur an den Augenlidern vorkommende, unter der Haut nicht verschiebliche Geschwulst, welche stets in den Tarsalplatten eingebettet ist und in der Regel gleich-grosse Neigung zeigt nach innen wie auch nach aussen an Wachsthum zuzunehmen. Ersteres wird indessen bis auf einen gewissen Grad verhindert durch das Aufliegen des Augenlids auf dem Augapfel, während dem weiteren Wachsthum nach Aussen nichts im Wege steht. Schlägt man aber das Augenlid um, dann sieht man die kleine Geschwulst an der Innenfläche oft ganz besonders deutlich hervorragen.

Die Geschwulst kann die Grösse einer Erbse erreichen; sie übersteigt diese Dimension aber nur selten und bleibt am häufigsten noch etwas hinter derselben zurück. Der Regel nach ist das Chalazion weder schmerzhaft noch geröthet, nur an der ihr entsprechenden Innenfläche des Augenlids sieht man eine scharf umschriebene, etwas erhabene, aber durch den Augapfel flach gedrückte, intensiv geröthete Stelle.

Ausnahmsweise kann sich der Inhalt des Chalazion in Eiter umwandeln; alsdann treten die Symptome des Lidabscesses, besonders Röthung und Schmerzhaftigkeit oft lebhaft hervor, ja es kann sogar ein Durchbruch mit Entleerung des Eiters zu Stande kommen. Die Durch-

bruchsstelle findet sich gemeiniglich an der inneren Lidfläche; weil aber diese Durchbruchstelle durch den Gegendruck des Augapfels verschlossen gehalten wird, so bleibt die Entleerung des Eiters, meistens sehr unvollkommen; um so öfter bemerkt man aber in der Umgebung derselben ziemlich beträchtliche Conjunctival-Wucherungen, welche zu weiterreichenden Irritationen der Bindehaut die nächste Veranlassung werden. Unter solchen Verhältnissen kann zuweilen das Krankheitsbild ein ganz anderes werden und die grösste Aehnlichkeit mit einer circumscripten granulösen Conjunctivitis annehmen. Das Chalazion pflegt indessen — sich selbst überlassen — lange Zeit, ja selbst Jahre lang stationär zu bleiben und nur ganz allmälig, in Folge von Schrumpfung, sich zu verkleinern, wenn auch vielleicht nie ganz spurlos zu verschwinden.

Das Vorkomen der Chalazien ist an keine bestimmte Regel gebunden; sie zeigen sich bald an dem oberen, bald an dem unteren Lide des rechten sowohl wie des linken Auges. Gewöhnlich erscheinen sie einzeln, weniger häufig findet man gleichzeitig, und an ein und demselben Augenlide, zwei oder mehrere, welche alsdann gewöhnlich mit einander confluiren und eine einzige, zuweilen sehr grosse, aber etwas unebene Geschwulst bilden, an welcher die Zusammensetzung durch die kugelig-ungleichmässige Oberfläche kenntlich bleibt. Dagegen ist es gar nicht selten, dass an verschiedenen Augenlidern gleichzeitig verschiedene Chalazien sitzen und fast noch häufiger sieht man sie bei demselben Individuum in längeren oder kürzeren Intervallen successiv auftreten. — Man hat aus diesem Grunde auch hier vielfach nach constitutionellen Entstehungsursachen gesucht und begreiflicher Weise ist abermals die Skrophulose hart beschuldigt worden. Indessen ist auch hier ein Causalzusammenhang nicht nachweisbar. Dass ein erheblicher Procentsatz der Chalazien von solchen Patienten geliefert wird, welche nebenbei auch noch an anderen Symptomen der Skrophulose leiden, ist nicht beweisend. Bemerkenswerth sind auch gewisse vereinzelte Beobachtungen, welche ein epidemisches Auftreten der Chalazien als ein nicht ganz ungewöhnliches Vorkommniss erscheinen lassen.

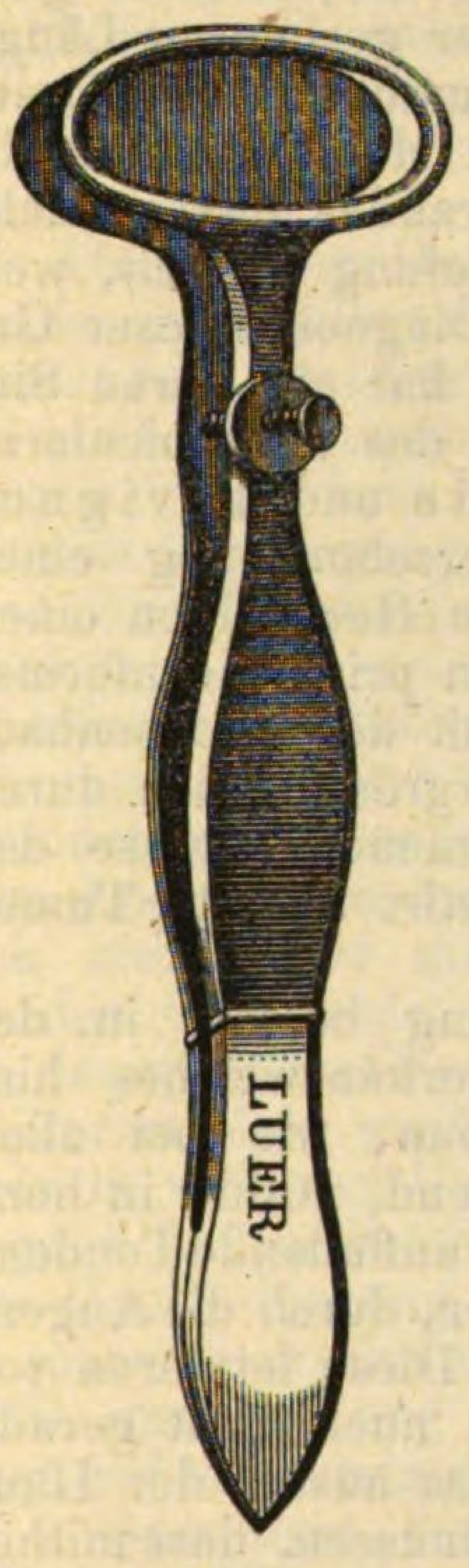
Das Chalazion erregt keine nennenswerthen subjectiven Beschwerden und kann eigentlich nur in Folge übermässiger Grössenzunahme etwas lästig werden; dagegen muss man es wohl als ein das Antlitz verunzierendes Uebel betrachten. Aus diesem Grunde wird dessen Beseitigung von Seiten der Patienten zuweilen sehr ernstlich nachgesucht. Die, beim Durchbruch nach innen zuweilen vorkommenden Bindehautgranulationen erfordern indessen auch noch aus anderen Gründen, ärztliche Abhülfe.

B e h a n d l u n g. — Durch örtliche Mittel, durch Jodkalisalben, durch Bestreichen mit Jodtinctur u. dergl. sowenig wie durch innere Mittel ist es in evidenter Weise noch nie gelungen, ein Chalazion zum Verschwinden zu bringen. Freilich verschwinden sie im Laufe der Zeit zuweilen von selbst oder verkleinern sich doch sehr merklich, so dass man bei gleichzeitiger Anwendung äusserlicher oder innerlicher Mittel zu der Annahme verleitet werden kann, dass unsere Mittel solche Veränderung bewirkt hätten; in anderen Fällen dagegen kann man sich und die Kranken oft monatelang mit Anwendung von Medicamenten belästigen, ohne den mindesten Erfolg derselben constatiren zu können. — Die einzige sichere Abhülfe gewährt das Messer. Chalazien werden auf operativem Wege genau ebenso entfernt wie alle anderen Geschwülste, nur dass die Kleinheit des Tumors, welcher

sich hinter jeder auch noch so unbedeutenden Blutung verlieren und verstecken kann, die Operation nicht unbedeutend erschwert; es ist daher am gerathensten, nur die grösseren Chalazien zu exstirpiren, die ganz kleinen dagegen sich selbst zu überlassen oder versuchsweise mit Salben und ähnlichen Dingen zu behandeln, oder in dieselben eine tiefe Incision zu machen.

Chalazien können von aussen, von der Hautfläche, oder von innen, von der Conjunctivalfläche her exstirpirt werden. Letzteres ist zweckmässiger wenn die Geschwulst von innen her leicht genug zugängig ist, weil eine äussere Wunde dann gar nicht sichtbar ist; allein die Vortheile sind keineswegs so gross, dass man, auf Unkosten einer vielleicht sehr erschwerten Operation, dieses Verfahren zur ausnahmslosen Regel erheben möchte. Wenn man nur Sorge dafür trägt, den Hautschnitt parallel zu den Fasern des Orbicularis zu legen, dann heilt die kleine Wunde fast ebenso leicht wie eine Conjunctivalwunde und hinterlässt gemeiniglich nicht die geringste Spur einer Narbe. — Um die Operation zu erleichtern, hat Desmarres ein kleines Instrument (Siehe die nebenstehende Fig. 95) ersonnen, welches die Geschwulst ringsum comprimirt und die Operation zu einer fast unblutigen macht. In der That, wenn man nach richtiger Anlegung des Compressionsinstrumentes den Hautschnitt gemacht, und die erste Blutung gestillt hat, dann operirt man nachgehends in bequemster Weise, auf einem völlig blutlosen Terrain; ein Vortheil, der um so anerkennenswerther ist, als das Herausnehmen einer sehr kleinen Geschwulst, durch profuse Blutung ausserordentlich erschwert werden kann. — Inzwischen lässt sich auf der anderen Seite dagegen einwenden, dass die Anlegung des Instrumentes fast ebenso schmerzhaft ist als die Operation selbst, und dass daher — wenn man nicht in der Chloroformnarkose operirt — diese Bequemlichkeit für den Operateur, durch eine kleine Grausamkeit gegen den Kranken erkauft werden muss.

Fig. 95.



Es ist zwar zweckmässig, die kleine Geschwulst möglichst vollständig zu entfernen. Indessen darf doch nicht verschwiegen werden, dass durch eine nur theilweise Entfernung derselben der Zweck der Operation in der Regel fast ebenso vollständig erreicht wird. Weit davon entfernt, ein Nachwachsen oder eine spätere Vergrösserung der halbentfernten Geschwulst befürchten zu müssen, sieht man vielmehr fast immer, den zurückgebliebenen Rest durch Schrumpfung rasch zu Grunde gehen; ja, eine einfache, tiefgehende Incision in das Chalazion ist oft schon genügend um den beabsichtigten Zweck vollständig zu erreichen.

Ueber die Nachbehandlung dieser kleinen Operation bleibt nichts zu bemerken, was nicht aus den allgemeinen Regeln der Chirurgie als bekannt vorausgesetzt werden müsste. Die Anlegung einer Sutur ist wohl immer entbehrlich.

Hornauswuchs auf dem Augenlid.

Szokalski *) beobachtete an dem unteren Augenlid einer 30jähr. Näherin ein 15 Mm. langes, längsgestreiftes Horn. Dasselbe war hart wie ein Nagel.

Die Schmeergeschwülste.

In der Augenbrauengegend findet man, wenn auch nicht allzu häufig, doch auch nicht ganz selten, kleine Geschwülste, welche etwas beweglich sind und über denen die nichtgeröthete Haut leicht verschieblich bleibt. Die Geschwulst ist wohl allermeistens angeboren, wiewohl sie anfänglich, kaum bemerkbar entsteht und gemeiniglich erst mit dem 7. oder 8. Lebensjahr zur Beobachtung kommt. Ohne jemals schmerzhaft zu werden, erreicht sie allmälig die Grösse einer Haselnuss oder eines Taubeneies und kann vielleicht, wenn sie unberührt bleibt, noch etwas grössere Dimensionen annehmen.

Der Inhalt dieser Geschwülste besteht aus einer dem Inhalte der Talgdrüsen ähnlichen Fettsubstanz, in welcher einzelne, den Augenbrauen vollkommen ähnliche Haare, von grösserer oder geringerer Länge und Dicke, theils frei herumliegen, theils an den Wandungen der Cyste festwurzeln. Der fettige Inhalt ist von einer derben Membran umhüllt, welche nicht nur mit dem Periost des oberen Orbitalrandes festverwachsen ist, sondern sogar in einer seichten Knochenvertiefung wurzelt, welche gemeiniglich leicht durchfühlbar ist und die Diagnose dieser Geschwulstform wesentlich erleichtert. Die Geschwulst hat also ihren Sitz unterhalb der über sie hinwegziehenden Muskelfasern des M. orbicularis.

Diese Geschwülste sind zuerst von Mackenzie und Tavignot beschrieben worden. Sie sind aufzufassen als Verschmelzung einer Anzahl Schmeerdrüsen, welche mit den zugehörigen Haarbälgen einen gleichförmigen Sack bilden, welcher durch ein Vitium primae conformationis, durch einen widernatürlichen Zusammenhang mit der Knochenhaut in der Tiefe zurückgehalten wird. Die Geschwulst vergrössert sich durch Retention von abgesondertem Schmeer; bei zunehmender Grösse des Schmeersackes wird aber die Schmeerabsonderung sistirt und der Tumor hört auf noch weiter zu wachsen.

Behandlungsweise. — Die Behandlung besteht in der Exstirpation des Tumors, worüber nur wenig Bemerkenswerthes hinzuzufügen übrig bleibt. Die Hautincision mache man, wie bei allen Augenlidoperationen, dem Zuge der Muskelfasern folgend, mithin in horizontaler Richtung, weil horizontale Lidhautwunden eine auffallende Tendenz zur Vereinigung zeigen und meistens mit fast spurlosen, durch die Augenbrauen überdies noch versteckten Narben verheilen. Diese letzteren vor der Operation zu rasiren mag zweckmässig, wenn auch nicht gerade nothwendig sein. Weiterhin bleibt zu bemerken, dass ausser der Haut auch noch die Augenmuskeln durchschnitten werden müssen, dass mithin die Blutung zuweilen ziemlich beträchtlich wird und auf den Fortgang der Operation störend einwirkt. Nach Durchschneidung der Muskelfasern tritt die membranöse Wand des Tumors zum Vorschein. Um dieselbe gehörig bloszulegen und bequem entfernen zu können ist es zweckmässig die Hautwunde reichlich gross, jedenfalls weit über die Grenzen der hervorragenden Geschwulst hinausreichend, anzulegen; auch soll man sich keinen

*) Ann. d'Oculist. LIV. p. 212. 1865.

Augenblick besinnen, die Wunde nachträglich zu erweitern, so lange noch das Operationsterrain in unbequemer Weise eingeengt erscheint.

Auf die unversehrte Ausschälung der ganzen Cyste ist wenig Gewicht zu legen; sie gelingt ohnehin nicht ganz leicht wegen der Verwachsung mit dem Periost. Es genügt, wenn man sie in möglichster Ausdehnung, am besten mit Nachhülfe der Finger oder des Skallpellstieles bloslegt und alsdann an ihrer Wurzel mit einer gebogenen Scheere abschneidet. Wurde zuvor schon der Sack eröffnet, so ist es nur noch von Wichtigkeit die membranöse Hülle möglichst vollständig zu entfernen, ohne jedoch an deren Anheftungsstelle den Knochen vom Periost zu entblössen.

Die Blutung erfordert selten eine Unterbindung von Gefässen und steht gemeiniglich bald, unter fortgesetzter Anwendung von kalten Waschungen und Ausspülungen.

Die Wunde wird am besten mit trockner Charpie verbunden; es ist kaum nothwendig sie durch die Naht zu vereinigen. Die mit Charpie ausgestopfte Lacune verkleinert sich täglich durch fortschreitende Granulationen, und endlich schliesst sich auch die Hautwunde ohne eine recht merkliche Narbe zu hinterlassen. Es bleibt jedoch noch zu erwähnen, dass sich leicht ein beträchtliches Oedem des oberen Augenlides ausbildet, und dass die Wunde zuweilen auch eine auffallend geringe Neigung zur Wiedervereinigung kund gibt.

Oedema gangraenosum.

Das brandige Oedem der Augenlider ist eine allerdings nur selten vorkommende, in der Mehrzahl der Fälle aber tödtlich endende Erkrankung. In den ersten 24 Stunden ist es von dem einfachen Lidödem nicht zu unterscheiden; nur die rasche Grössenzunahme und etwa gleichzeitig vorhandene Störungen des Allgemeinbefindens, können in dieser frühen Zeit den Verdacht einer gefährlicheren Erkrankung erregen.

Die Geschwulst behält ein livides, blauliches oder graublaues Aussehen und zeigt sich ohne bestimmte Begrenzung; sie unterscheidet sich hierdurch namentlich vom Erysipel, welches meistens ziemlich intensiv geröthet und schärfer begrenzt erscheint; sie unterscheidet sich ferner von der Pustula maligna, wenn diese sich an den Augenlidern localisirt, dadurch, dass letztere gewöhnlich eine deutlich und scharf umschriebene Härte innerhalb der weiter sich ausdehnenden Geschwulst erkennen lässt. Bei dem brandigen Augenliderödem ist dagegen die Geschwulst gleichmässig teigig anzufühlen und dehnt sich in kurzer Zeit, zunächst auf das andere Augenlid derselben Seite, dann aber in weiterem Umfange über die Backen bis in die Hals- und Nackengegend und selbst bis zum Schlüsselbein oder gegen das Ohr und über die Hautbedeckung der gleichnamigen Schädelseite hin aus. Auf der Geschwulst erscheint, gemeiniglich schon nach 24 Stunden eine grosse Zahl, zuweilen eng gedrängt und dicht zusammenstehender kleiner Bläschen mit schmutzig gelblichem Inhalte, welche schliesslich brandig zerfallen.

Besonders auffallend sind bei dieser Krankheit die Störungen des Allgemeinbefindens, welche sich gemeiniglich erst am zweiten oder dritten Tage der Krankheit, seltener sogleich mit dem ersten Erscheinen des Lidödems einstellen, und welche nicht selten schon am vierten oder fünften Tage das tödtliche Ende des Leidens herbeiführen. Diese Störungen bestehen hauptsächlich in fieberhafter Temperaturerhöhung und Pulsbeschleunigung, in zeitweiligen Schüttelfrösten in mehr oder minder heftigen Kopfschmerzen, und zuweilen in Uebelkeit und Erbrechen, welches allen dagegen angewendeten Mitteln Trotz bietet.

Das Erbrochene besteht anfänglich aus den zuletzt genossenen Speisen, dann aber aus Galle und endlich dauert der Brechreiz und die Brechbewegung noch fort, auch wenn gar nichts mehr aus dem geleerten Magen herausbefördert werden kann. Die Zunge zeigt sich dabei meistens vollkommen rein.

Wenn auch das Erbrechen aufhört, so unterliegen die Kranken doch in der Mehrzahl der Fälle; und zwar pflegt dann der Tod sehr frühzeitig, in der Regel nur wenige Tage nach Beginn des Uebels, einzutreten.

Aetiologie. — Die Aetiologie dieses räthselhaften Uebels ist völlig unbekannt. Indessen ist es doch nicht ganz unwahrscheinlich dass, ebenso wie bei der sogen. Pustula maligna, die Infection durch krankes Vieh eine hervorragende Rolle dabei spielt.

Soviel ist gewiss, dass der Zustand durch faulige animalische Stoffe, welche mit irgend einer leicht verletzten oder aufgeschürften Stelle der Hautoberfläche in Berührung kommen, entstehen, und ebenso dass eine directe oder indirecte Infection oder Inoculation durch krankes Vieh denselben Zustand hervorrufen kann. In der Mehrzahl der Fälle wissen die Kranken nichts Sicheres zu berichten, oder sie erzählen, dass sie von einer Fliege gestochen worden, welche zuvor vermuthlich auf krankem Vieh gesessen habe und dadurch zur Trägerin des Infectionsstoffes geworden ist. In manchen Fällen ist wohl noch eine kleine Stelle zu sehen, welche als die ursprüngliche Infectionsstelle, resp. als die Stelle des vermeintlichen Fliegenstiches aufgefasst werden kann, zuweilen fehlt aber auch diese völlig.

Obwohl das Augenlid kaum jemals der Sitz eines Schlangenbisses gewesen sein mag, so wollen wir doch nicht ganz unerwähnt lassen, dass Debrou*), wohl nicht ganz mit Unrecht, eine Parallele zwischen dem hier in Rede stehenden Oedem der Augenlider und den Folgen eines Vipernbisses zu ziehen sucht.

Behandlungsweise. — Wenn wir den Erfahrungen vielbeschäftigter Aerzte Glauben schenken wollen, so ist in Bezug auf die örtlich anzuwendenden Mittel eine sehr energische Behandlungsweise nicht zu empfehlen, ja völlig erfolglos. Mauvezin**), welcher mehrere hierhergehörige Fälle gesehen und beschrieben hat, versichert, vor der Anwendung sehr energischer localer Mittel (Glüheisen, Wiener Aetzpaste, Sublimat u. s. w.) nicht zurückgewichen, schliesslich aber zu der Ueberzeugung gekommen zu sein, dass die wiederholte Anwendung von erweichenden und vielleicht auch von aromatischen Breiumschlägen zur Beschleunigung des Genesungsprocesses die besten Dienste leiste. Daneben verordnet er innerlich, tonisirende und excitirende Mittel, wie China, Bouillon, heissen Wein mit Zimmtrinden und dergl., nöthigenfalls, wenn hartnäckiges Erbrechen die Anwendung innerer Mittel unmöglich macht, Klystiere mit Campher und Chinarindendecoct.

Ein wichtiger Punkt in Beziehung auf später sich einstellende Difformitäten der Augenlider bleibt die Ueberwachung der Regenerationperiode, nachdem sich die etwa brandig gewordenen Partieen abgestossen haben. Mit dem brandigen Zerfall geht nämlich ein Theil des ergriffenen Augenlides, zuweilen sogar das Lid in seiner Totalität, vollständig zu Grunde. Eine nothwendige Folge hiervon ist Verkürzung der Breite des Augenlides und consecutives Ektropium. Um dieses Ektropium, welches allerdings die colossalsten Dimensionen erreichen kann, zu verhüten, oder

*) Archives gén. de méd. Octob. (p. 403). 1865.
**) Archives gén. de méd. Avril (pag. 421) u. Juin (pag. 689) Paris 1865.

um die später etwa erforderliche blepharoplastische Operation möglichst zu erleichtern, empfiehlt nun unser Gewährsmann Mauvezin, die von Mirault und Maisonneuve zuerst in Anwendung gezogene „temporäre Fusion“ der beiden Augenlider. Dieses Verfahren besteht darin, dass man die innere Kante beider Augenlidränder, mit Verschonung der Thränenpunkte und des inneren Augenwinkels (damit der Abfluss der Augenfeuchtigkeiten möglich bleibe), mittelst eines geraden Bistouri oder einer Scheere anfrischt und alsdann durch fünf Näthe vereinigt. Am nächstfolgenden Tage können schon zwei dieser Nähte (die 2. und 4.) und am dritten Tage die drei übrigen entfernt werden. Die beiden freien Augenlidränder sind alsdann bereits vollständig mit einander verlöthet. Es ist wichtig, diese Operation vorzunehmen, bevor der Brandschorf sich abgestossen hat, weil man in diesem Zeitpunkte noch hoffen darf, einer sehr beträchtlichen Narbenretraction einigermaassen vorbeugen zu können. Diese künstliche Verwachsung der Augenlider lässt man Monate lang unangetastet, in einem Falle wurde sie sogar erst nach Ablauf eines vollen Jahres wieder getrennt; man will dadurch die günstigsten Erfolge beobachtet und erzielt haben. Die Trennung der verwachsenen Augenlider lässt sich mit Hülfe einer scharfschneidenden geraden Scheere sehr leicht ausführen und soll angeblich keine anderweitigen Nachtheile zur Folge haben.

Wir können aus eigener Erfahrung kein Urtheil über dieses Verfahren aussprechen, glauben aber dass es, Angesichts der drohenden Gefahr eines hochgradigen Ektropium mit seinen weiteren üblen Folgen, versucht werden dürfe. Indessen mag doch die unzweifelhafte Lebensgefahr, in welcher der Kranke schwebt, in der Regel die Aufmerksamkeit des Arztes, von solchen nebensächlichen Dingen ablenken.

Emphysem der Lider.

Nach Verletzungen, und namentlich nach Knochenbrüchen und Knochendefecten an der medialen Orbitalwand, kann es vorkommen, dass Luft in das subcutane Bindegewebe der Lider, in die Orbita oder unter die Conjunctiva gelangt. Es entsteht daraus eine zuweilen sehr beträchtliche Anschwellung der Lider, oder eine Exophthalmie, oder eine blasenartige Emporhebung der Bindehaut, wobei eine knisternde Empfindung wahrnehmbar wird, wenn die betreffenden Stellen durch einen leichten Fingerdruck comprimirt werden. — Solche Fälle wurden schon von Rydel*) (auf der Arlt'schen Klinik) von Foucher**) und mehreren älteren Autoren beobachtet. — Das Uebel an sich ist ganz ungefährlich und verschwindet gemeiniglich in wenigen Tagen von selbst, wenn nicht die Grundursache, eine schlimmere Entwickelung der Dinge befürchten lässt.

Chromhidrosis.

Unter dem Namen Chromhidrosis der Augenlider ist, besonders durch unsere belgischen Collegen, eine Krankheit geschildert worden, welcher in ganz ungewöhnlichem Grade der Charakter des Mysteriösen und Unglaublichen anhaftet.

Schon in älterer Zeit hatte man Fälle erzählt, in welchen die

*) Wien. med. Wochenschr. XVI. Nr. 77. Sept. 21. 1866.

**) Gaz. des Hôp. Nr. 48. 1864.

Schweissabsonderung an der Hautoberfläche eine ungewöhnliche Farbe gezeigt haben soll. In neuerer Zeit wird nun das Vorrecht einer solchen Eigenthümlichkeit mit ganz besonderer Vorliebe den Hautbedeckungen der Augenlider vindicirt. — Le Roy de Méricourt gebührt das zweifelhafte Verdienst die Aufmerksamkeit der Collegen auf diese räthselhafte Krankheit hingelenkt zu haben.

Theils aus eigener Beobachtung, theils aus literarisch gesammelten Fällen, hat le Roy de Méricourt eine neue Krankheitsspecies zu schaffen gesucht, welche sich dadurch kennzeichnen soll, dass bei gewissen Patienten auf der Cutisoberfläche der Augenlider eine farbige Ablagerung vorkomme, welche nach chemischer und mikroskopischer Untersuchung mit keinem bisher bekannten Farben-Körper Aehnlichkeit hat. Die näheren Umstände, unter denen diese Farbentranssudation stattfindet, wurden sorgfältig von ihm registrirt, und dabei wurde bemerkt, dass sie nur bei Frauenzimmern und zwar vorzugsweise nur bei solchen Frauenzimmern vorkommt, die an Hysterie und Menstruationsstörungen leiden.

Diese Einschränkung auf das von hysterischen Beschwerden geplagte weibliche Geschlecht, legte nun den Verdacht ziemlich nahe, es könne eine so ganz ungewöhnliche Erkrankung möglicher Weise auch wohl auf einem interessanten Betruge beruhen, und in solchem Sinne wurde die Sache vorherrschend von Seiten der deutschen Ophthalmologen aufgefasst.

Während der Heidelberger Versammlung i. J. 1864 unternahm Warlomont*) den Versuch, diese Auffassung zu widerlegen, indem er ausführlich über einen Fall berichtete, welchen er in Gemeinschaft mit den Herren van Roosbroeck, Libbrecht und Romelaere von Gent wiederholt und stundenlang beobachtet hatte. — Das 26 jährige Landmädchen, welches etwa seit ihrem 11. Lebensjahre an den wunderbarsten und seltsamsten Zuständen gelitten hatte, erkrankte endlich auch an Chromhidrose. Die genannten Herren begaben sich zu ihr und fanden, dass die tief schwarzblaue Farbe der vier Augenlider sich sehr leicht mittelst eines in Glycerin getränkten Wattebäuschen wegwaschen liess. Während einer Beobachtungsdauer von 3 bis 4 Stunden liess sich nicht die geringste Spur einer Wiederkehr der Augenlider-Verfärbung erkennen. Das eine Augenlid war durch einen Collodium-Ueberzug vollkommen gegen äusserlich etwa angebrachte Färbemittel geschützt worden. Als nun die Kranke das Zimmer auf einen Augenblick verlassen zu müssen vorgab und nach etwa 10 Minuten zurückkehrte, zeigten sich die unbedeckten Augenlider tief schwarzblau, das mit Collodium überzogene Augenlid hatte dagegen seine normale Färbung behalten. Die sorgfältigste Durchsuchung des Nebenzimmers führte nicht zur Entdeckung irgend eines verdächtigen Farbenmateriales. — Sechs Wochen später wurde die Kranke auf's Neue während 3 stündiger Dauer beobachtet. Als sie sich diessmal nöthigen liess, ein Gläschen Wein zu trinken und in Folge dessen von heftigem Erbrechen befallen wurde, hatten die Beobachter Gelegenheit — o Wunder! — Das Entstehen der blauen Färbung und deren stetig zunehmende Intensität mit eigenen Augen sehen und constatiren zu können. — Nunmehr waren sie überzeugt und glaubten sogar ihre Ueberzeugung durch ein schriftliches, mit eigenhändiger Unterschrift versehenes Protokoll bekräftigen zu müssen.

Die Erzählung dieses Krankheitsfalles hatte viel Bestechendes; sie fand aber doch, trotz aller Anerkennung der Gewissenhaftigkeit und

*) Mon.-Bl. f. Augenheilkunde II. p. 381. — Heidelb. Situngsbericht II. 2. 1864.

Umsicht, mit welcher die Zeugen ihre Beobachtungen unternommen und verfolgt hatten, nicht den gewünschten Glauben. Es giebt gewisse Dinge — so wurde dem Referenten entgegnet — die man durchaus selbst sehen muss, um sie glauben zu können.

Es ist bemerkenswerth, dass die bisher bekannt gewordenen Fälle von Chromhidrose fast nur in belgischen und französischen Fabrikstädten beobachtet wurden. — Inzwischen hat Rothmund*) in München Gelegenheit gehabt, einen ähnlichen Fall zu sehen und hat eine Erklärung der Krankheits-Genese gegeben, die, wenn sie auch vielleicht nicht ganz richtig oder vollständig ist, doch wenigstens das Verdienst hat, die Krankheit aus der mysteriösen Sphäre hervorzuziehen, in welcher sie bis dahin geschwebt hatte.

Rothmund ist der Meinung, dass das Uebel durch atmosphärische Niederschläge, besonders durch Kohlenstaub entsteht, welcher auf sehr fettigen Augenlidern sich leicht fixirt. Seiner Ansicht nach besteht also das Leiden nur in einer Seborrhoe der Augenlider wie sie nicht selten bei Hysterischen, besonders zur Zeit der Menstruation, beobachtet wird. Bleibt eine solche Patientin einige Zeit lang in einer mit Kohlenpartikelchen reichlich geschwängerten Luft, so haften diese ganz besonders an der fettigen Oberfläche und geben den Augenlidern jenes auffallend schwarzblaue Aussehen. — Die von Rothmund beobachtete Patientin war die Tochter des Besitzers einer Wagenfabrik. Sie litt in der That an Seborrhoe der Augenlider. Dieselben zeigten vermehrten Fettglanz, waren stets von einer Masse Epidermis-Schuppen dicht bedeckt, welche sich durch die übermässige Fettabsonderung beständig loslösten. Die unterliegende Cutis war hyperämisch und zeigte deutlich die offenen Mündungen der Talgdrüsen. Der Umstand, dass die Patientin mit ihren Eltern in dem Fabrikgebäude wohnte, dass sie während eines zweimonatlichen Landaufenthaltes von dem Uebel völlig verschont blieb, und endlich dass dasselbe bei fortbestehender Seborhoe aufgehört hat seit der Vater die Fabrik aufgegeben, bestärkten Rothmund in der von ihm aufgestellten Hypothese.

Noch eine sehr merkwürdige Beobachtung dürfen wir hier nicht ganz mit Stillschweigen übergehen, wenn sie gleich — wegen der anderweitigen Localisation des Uebels — strenger genommen gar nicht hierhergehört. In der Würzburger medicinisch-physikalischen Gesellschaft berichtete Collmann**) über einen Fall, bei welchem am Hodensacke, in dessen Umgebung, so wie an der inneren Schenkelfläche (an anderen Stellen durchaus nicht) sich Schweisse zeigten, die anfänglich ungefärbt austraten, dann einen leichten blauen Anflug nahmen und nach und nach intensiver wurden, bis sie zuletzt eine intensiv indigoblaue Farbe annahmen. Die von Hofrath von Scherer vorgenommene chemische Untersuchung ergab, dass die blaue Farbe von phosphorsaurem Eisenoxydoxydul herrühre. — Wir begnügen uns damit, diese Thatsache hier einfach registrirt zu haben.

Das Symblepharon.

Man versteht unter Symblepharon jede widernatürliche Verwachsung des Augapfels mit der Innenfläche der Augenlider.

*) Monats-Bl. f. Augenheilkde. IV. p. 103. 1866.
**) Würzb. med. Zeitschr. Bd. VII. Heft 4. p. 251. Würzburg 1867.

Eintheilung. — Zunächst unterscheidet man ein totales und ein partielles Symblepharon, je nachdem die ganze Innenfläche des Augenlides oder nur ein Theil derselben mit dem Augapfel verwachsen ist. Ferner unterscheidet man, nach von Ammon, das Symblepharon anticum und posticum und versteht unter Letzterem eine Verwachsung, die sich vorzugsweise auf die Umschlagsparthie der Conjunctiva bezieht, während bei dem vorderen Symblepharon, der freie Rand des Augenlides mit dem Augapfel verwachsen sein muss. Es kann in diesem letzteren Falle zwischen der Uebergungsfalte und dem Symblepharon noch eine unverlöthete Partie liegen, so dass die Verwachsung gleichsam eine Brücke bildet zwischen dem Augapfel und dem Augenlide; gewöhnlicher Weise aber erstreckt sich ein vorderes Symblepharon auch noch rückwärts bis zur Uebergangsfalte, indem es nach dem Orbitalrande hin immer breiter wird und sich immer weiter ausdehnt.

Ursachen. — Am allerhäufigsten entsteht ein Symblepharon auf traumatischem Wege, und zwar gewöhnlichster Weise dadurch, dass ätzende Substanzen oder glühend heisse Flüssigkeiten in den Bindehautsack hineingerathen, daselbst einen Substanzverlust verursachen und weiterhin zu einer Verwachsung der wund gewordenen Conjunctivaloberflächen Veranlassung geben. Verletzungen durch Aetzkalk oder Verletzungen durch ein Tröpfchen im glühenden Flusse befindlicher Metalle u. dergl. sind die gewöhnlichsten Ursachen eines Symblepharon. Es kann ein Symblepharon aber auch in Folge anderweitiger geschwüriger Processe entstehen.

Symptome. Die nächste Folge einer Verwachsung des Augenlides mit dem Augapfel besteht in einer behinderten Beweglichkeit dieses Letzteren. Am geringsten ist die Störung bei dem sogenannten hinteren Symblepharon, wobei die Uebergangsfalte verschwunden und mithin die Beweglichkeit nach oben oder nach unten entsprechend veringert ist. Die allerniedrigsten Grade dieses Uebels sind freilich von untergeordneter Bedeutung; nur wenn die Anspannung bis nahe an den Lidrand reicht, wenn also das hintere Symblepharon im Uebergange begriffen ist zu dem totalen, dann wird dem entsprechend auch die Beweglichkeit des Augapfels mehr und mehr beschränkt. Nicht nur nach Oben und nach Unten, selbst die Beweglichkeit nach Aussen und nach Innen wird in solchem Falle insofern erschwert, als sich bei diesen Bewegungen das fest geheftete Augenlid nothwendig mitbewegen muss, wobei die Freiheit der Augapfelbewegung entsprechend behindert wird. Den höchsten Grad erreicht die Beweglichkeitsstörung selbstverständlich bei totalem Symbepharon. Inzwischen kann auch ein partielles vorderes Symblepharon, selbst wenn es sehr klein ist, gewisse Augapfelbewegungen sehr erschweren, ja selbst unmöglich machen.

Selbstverständlich werden nach der Richtung der behinderten Beweglichkeit Doppelbilder auftreten müssen, welche genau den Doppelbildern einer Muskellähmung entsprechen, bei welcher der gelähmte Muskel das Auge dahin zu richten hätte, wohin es der Verwachsung wegen nicht hingerichtet werden kann.

Indicationen zur Operation. — Bei jedem Symblepharon sind zunächst die Störungen aufzusuchen, welche durch dasselbe hervorgerufen werden. Diese Störungen bestehen im Allgemeinen in Beschränkung der Beweglichkeit der Augenlider einerseits, und des Augapfels andererseits; sie sind aber von ausserordentlich verschiedener Dignität, je nachdem das mit Symblepharon behaftete Auge noch functionsfähig ist oder nicht.

Betrachten wir zunächst den letzteren Fall, den Fall nämlich, in

welchem das mit den Lidern mehr oder weniger innig verwachsene Auge völlig erblindet ist. Auf die Sehfunction kann die Verwachsung nicht mehr störend einwirken, einen Reizzustand können die Verwachsungen, auf die Dauer, wohl nie unterhalten, wenn dies auch anfänglich der Fall gewesen sein sollte; es bleibt also nur noch die Behinderung der freien Oeffnung der Lidspalte, welche störend wirkt und welche den Patienten veranlassen könnte, die Hülfe des Arztes nachzusuchen.

Hier ist wiederum zweierlei zu unterscheiden. Wenn nämlich der Kranke auf das Tragen eines künstlichen Auges verzichtet, dann ist jeder operative Eingriff unter diesen Umständen entschieden zu widerrathen; denn die unvollkommen geöffnete Lidspalte, wenn sie auch unschön erscheint, ist doch weit weniger unangenehm und auffällig als der Anblick eines völlig zerstörten und atrophischen Augapfels. Andere als kosmetische Gründe können aber, bei der Entscheidung über die an einem erblindeten Auge zu verrichtende Operation, nicht zur Geltung kommen.

Anders verhält sich die Sache, wenn — wie dies sehr oft der Fall ist — das Tragen eines künstlichen Auges von Seiten des Patienten gewünscht wird. In den meisten, jedenfalls in allen Fällen geringgradiger Verwachsung, wird auch hier die Nothwendigkeit eines operativen Eingriffes nicht dringlich nothwendig sein. Entweder die Verwachsungen sind so unbedeutend, dass sie das Einlegen eines künstlichen Auges nicht verhindern, oder es kann in dem künstlichen Auge ein entsprechender Ausschnitt gemacht werden, wodurch das Hinderniss gleichsam umgangen wird. — Ist aber ersteres nicht der Fall und letzteres nicht ausführbar, dann muss zum operativen Eingriff vorgeschritten werden.

Betrachten wir nun noch den anderen Fall, den Fall ungestörter Functionsfähigkeit des Auges, dann muss sogleich bemerkt werden, dass die ausreichenden Indicationen zur Verrichtung einer Symblepharon-Operation viel leichter und häufiger aufgefunden werden. Hier können namentlich oft schon geringfügige Synechieen zu störenden Doppelbildern oder anderweitigen lästigen Beschwerden Veranlassung geben. Es kommt alsdann darauf an, den Grad der Störung zu ermitteln. — Zunächst bedenke man, dass f r i s c h e n t s t a n d e n e Verwachsungen einen gewissen Grad von Dehnbarkeit besitzen und dass aus diesem Grunde, die anfänglich auftretenden Doppelbilder sich nicht selten ganz von selbst wieder verlieren. Demnächst ist zu beachten, dass die Doppelbilder nur bei gewissen Augenstellungen auftreten. Selten wird eine Verwachsung so unbedeutend sein, dass sie nicht bei den extremsten seitlichen Blickrichtungen, Doppelbilder verursacht. Dieser Nachtheil ist aber so gering, dass er einer Correction nicht dringend bedarf, da er sich durch eine etwas veränderte Kopfhaltung sehr leicht ausgleichen lässt. Schlimmer ist es, wenn die Doppelbilder sich bei solchen seitlichen Augenstellungen schon bemerklich machen, welche von der Mittellinie nicht beträchtlich abweichen und daher vielfach zur raschen Orientirung gebraucht werden. Die entsprechenden, hierzu erforderlichen Kopfbewegungen würden viel zu langsam zu Stande kommen.

Am Schlimmsten steht es endlich, und am allerbestimmtesten ist die Symblepharon-Operation indicirt, wenn schon in der M i t t e l l i n i e, mithin bei accommodativen Augenbewegungen, störende Doppelbilder auftreten. In solchem Falle darf man sogar schon ziemlich frühzeitig zur Operation schreiten, weil eine erhebliche Besserung, ohne operativen Eingriff, gewiss nicht mehr erhofft werden darf und weil die längere Fortdauer der diplopischen Sehstörung zu anderweitigen consecutiven Beschwerden Veranlassung geben könnte.

Behandlungsweise. — In der ersten Zeit nach einer stattgehabten Verletzung, welche Symblepharon hervorzurufen geeignet wäre, ist es Aufgabe des Arztes, das Entstehen einer Verwachsung zu verhüten oder doch die Flächenausdehnung einer frisch entstandenen Verwachsung möglichst einzuschränken. Es ist indessen diese Aufgabe keine ganz leichte, denn die Verwachsung zweier mit einander in Berührung stehenden wunden Schleimhautflächen ist bekanntlich schwer zu verhindern. Man hat empfohlen, zwischen die wund gewordenen Schleimhautflächen eine dünne Bleiplatte zu interponiren und so lange liegen zu lassen, bis sich die Schleimhautflächen mit Epithel überkleidet haben. Allein der Vernarbungsprozess beginnt an derjenigen Stelle welche durch die Bleipiatte nicht mehr getrennt wird, schiebt diese letztere aus ihrer Lage hervor und beseitigt leicht das Hinderniss, welches man ihr entgegenzustellen sucht. — Ein anderer Rath besteht darin, die frisch entstandenen Verlöthungen alltäglich durch das Messer oder durch blosse Zerreissung wieder zu trennen. Allein auch auf diese Weise gelangt man nur unvollkommen zu dem erwünschten Ziele, weil die wund gemachten Flächen stets Neigung behalten, sich wieder miteinander zu verlöthen. — Wenn auch durch diese und ähnliche Mittel die Vergrösserung des Uebels vielleicht hinangehalten werden kann, womit immerhin schon viel gewonnen wäre, so ist man doch nicht im Stande, der Entstehung einer Verwachsung gänzlich vorzubeugen.

Operationsmethoden. — Gelingt es nicht, die Entstehung eines Symblepharon durch Prohibitiv-Maassregeln zu verhüten, so lässt sich dasselbe zuweilen doch nachträglich auf operativem Wege beseitigen. Freilich kommt es auch hierbei sehr viel auf die nähere Beschaffenheit der Umstände an. Je enger dasselbe begrenzt, d. h. je kleiner es ist, um so leichter wird im Allgemeinen dessen Beseitigung zu ermöglichen sein. Am leichtesten zu beseitigen sind solche Symblephara, welche eine inselartige Verlöthung zwischen Augapfel und Lid bilden, so dass also, rings um dasselbe herum, eine unverlöthete Schleimhautfläche gelegen ist. Dieselben können durch das Messer getrennt oder durch eine Ligatur abgebunden werden. Wenn man nachträglich dafür Sorge trägt, dass die durchschnittenen oder abgebundenen Stellen nicht miteinander in Berührung kommen, so wird die Heilung eine rasche und vollständige sein. Diese Form des Symblepharon kommt aber nur ausnahmsweise vor.

von Ammon's Operationsmethode. Wenn ein partielles vorderes Symblepharon sich bis in die Uebergangsfalte erstreckt, so hat von Ammon*) folgende Operationsmethode vorgeschlagen:

Man umschneidet die ganze, mit dem Augapfel verwachsene Partie des Lides, so dass diese mit dem Augapfel in ungetrennter Verbindung bleibt; nunmehr werden die beiden freien Wundränder des Augenlides durch blutige Naht mit einander vereinigt, so zwar, dass unter der Naht, das mit dem Augapfel verwachsene Hautstück liegen bleibt. Etwa 15 bis 20 Tage später, wenn die vereinigten Wundränder fest mit einander verwachsen sind, wird das mit dem Augapfel zusammenhängende, circumcidirte Lidstück von demselben lospräparirt. Eine Wieder-

*) Das Symblepharon und die Heilung dieser Krankheit durch eine neue Operationsmethode. Dresden 1834. — Zeitschr. für die Ophthalmologie, Band 3 p. 235.

verlöthung der hierdurch wundgemachten Augapfel-Oberfläche mit der Innenfläche des Augenlides hat man nun nicht mehr zu fürchten, weil diese Innenfläche von einer normalen und unverwundeten Schleimhautoberfläche überkleidet ist. — Diese Methode eignet sich ganz besonders für sehr kleine partielle Symblephara; wenn aber das adhärente Augenlidstück von grösserem Umfange ist, dann wird die Wiedervereinigung der Wundränder des Augenlides sehr schwer oder gar nicht gelingen. Hierzu kommt noch, dass die geeignetste Form, welche ein nach dieser Methode zu operirendes Symblepharon haben müsste, eine dreieckige Verwachsung wäre, deren Spitze dem Lidrande abgekehrt ist, und dessen Basis mit dem Lidrande zusammenfällt. Solche Symblephara kommen indessen nur sehr selten vor; gewöhnlich bildet die Verwachsung ein Dreieck, dessen Spitze am Lidrande liegt und dessen Seiten gegen die Uebergangsfalte hin, breit auslaufen. Bei solcher Verwachsungsform — mithin in der Mehrzahl der Fälle — ist die v. Ammon'sche Operationsmethode schwer oder gar nicht ausführbar.

Dieffenbach's Operationsmethode. Die von Dieffenbach angegebene Methode ist einer allgemeineren Anwendung fähig; sie ist bestimmt für das Symblepharon anticum totale und besteht darin, dass man das in seinem ganzen Längs- und Querdurchmesser mit dem Bulbus verwachsene Lid von letzterem abträgt, die Wimper abrasirt, das gelöste Lid einwärts umschlägt, und dadurch die äussere, nicht wunde Lidfläche mit der Wundfläche am Bulbus in Berührung bringt. Das einwärts gerollte Lid wird in dieser Stellung festgenäht, worauf man dann später, wenn die am Bulbus befindliche Trennungswunde geheilt ist, das einwärts gerollte Lid wieder löst und in seine normale Lage zurückversetzt. Dieffenbach sagt, dass „mehrere günstige Erfolge von der Nützlichkeit dieser Operationsmethode zeugen".

Arlt's *) Verfahren besteht in vollständiger Lostrennung der flügelfellartigen Verwachsung, hart am Bulbus, von der Hornhaut anfangend bis in die Tiefe der Uebergangsfalte vorwärts dringend. Der lospräparirte Lappen wird nun einwärts gestülpt, durch denselben und durch die ganze Dicke des Augenlides wird ein Faden durchgezogen und an der Aussenfläche des Lides über einer Heftpflasterrolle befestigt, so dass dadurch der Lappen an der inneren Lidfläche festgehalten wird. Seine mit Epithel versehene Fläche wird in dieser Lage, der wundgemachten Bulbusoberfläche zugekehrt, mit welcher somit eine Wiederverwachsung nicht mehr möglich ist.

Ein ziemlich eigenthümliches Verfahren ist in einigen Fällen von Hoppe **) zur Ausführung gebracht und von ihm empfohlen worden. Derselbe lässt das untere Lid anspannen, schält, von der Hornhaut anfangend, das den Augapfel mit dem Lide verbindende Narbengewebe fein ab, und präparirt in dieser Weise die ganze Verwachsung nach dem Orbitalrande hin los. Darauf wird — sobald man ihn erreichen kann — der Musc. rect. infer. mit dem Muskelhacken erfasst, dicht an seiner Insertion mit einen Faden umlegt und nahe am Faden durchschnitten.

*) Prag. Viertelj.-Schrift. Bd. XLI. beschrieben von Kittel.
**) Medicinische Briefe. Herausgeg. von Dr. J. Hoppe, Prof. in Basel. Heft I. Brief 1. p. 9. Basel 1854.

Sowie, nach Umlegung des Fadens um den Muskel, dieser durchschnitten ist — versichert Hoppe — vollendet sich die Operation sehr schnell. Indem er den Faden anzog und mittelst des Muskelstumpfs den Bulbus aufwärts rollte, wich der Rest der Verwachsung nach dem Orbitalrande hin zurück und in breiter Fläche trat die blanke Sklerotica hervor. Die abgelöste Lidschleimhaut nebst Allem was mit ihr zusammenhing und von dem Bulbus abgetragen war, war wie aus dem Operationsfelde verschwunden; sie legte sich an die innere Fläche des freigemachten Augenlids an und zog sich ganz in die Tiefe der Uebergangsfalte zurück, wo sie sich in Form eines sanften bogenförmigen Wulstes wie eine volle Uebergangsfalte lagerte. Alle Spannung war jetzt gehoben.

Durch den Faden, welcher an dem Stumpf des Musc. rect. inf. befestigt ist wird der Augapfel nach oben gerollt und zwei Tage in dieser Stellung erhalten.

Ob diese Methode, und besonders die damit combinirte Muskeldurchschneidung, besonders empfehlenswerth sei, darüber können wir aus eigener praktischer Erfahrung, kein Urtheil fällen.

Ankyloblepharon. Blepharophimosis.

Die Verengerung der Augenlidspalte kann angeboren sein, aber auch im weiteren Verlaufe des Lebens durch Schädlichkeiten mannigfaltigster Art erworben werden:

Im foetalen Leben sind die Lidränder bis zu einer gewissen Zeit noch mit einander verklebt *). Die Verklebung bezieht sich nicht blos auf den späteren intermarginalen Lidrand; sie erstreckt sich auch nach aussen und nach innen über diese Grenze hinaus und besteht aus einem Streifen epithelialer Zellen, über welchen, aussen und innen, das Epithellager glatt und ohne bemerkbare Einbiegung fortzieht. An 6monatlichen Früchten sind die Cilien mit ihren Talgdrüsen, der Anlage nach schon vollendet; dieselben liegen in mehrfachen Schichten übereinander. Von den einzelnen Haarbälgen gehen die Gänge zunächst in die den beiden Augenlidern gemeinsame Zellenlage über; nach aussen erhalten sie noch eine Decke von Epidermisschicht der äusseren Hautbedeckungen.

Die angeborene Lidspaltenverschliessung soll in einigen, nicht ganz zuverlässig constatirten Fällen, als eine totale Verwachsung beider Lidränder beobachtet worden sein. Da nun die Augenlidspalte, einige Zeit vor der Geburt noch vollkommen geschlossen ist, so ist es wohl denkbar, dass, durch Entwicklungshemmung, ein Kind mit noch ungeöffneter Lidspalte geboren würde. In den meisten hierhergerechneten Fällen fanden sich jedoch gleichzeitig noch anderweitige angeborene Fehler, wie Anophthalmie u. And. Gewöhnlich erscheint das Leiden als eine, hauptsächlich von der Schläfenseite her, in ihrer normalen Ausdehnung mehr oder weniger eingeengte Lidspalte.

Auch die erworbene Blepharophimosis ist selten oder nie total; sie beruht fast immer nur auf Verwachsung der Augenlidränder im äusseren Winkel der Lidspalte.

Ursachen. Die erworbenen Blepharophimosen werden vorzugsweise verursacht durch Verletzungen, Verbrennungen, Aetzungen u. dgl.

*) Siehe Schweigger-Seidel in Virchow's Archiv. Bd. 37. p. 228. 1866.

in der Nähe der Augenlider oder an diesen selbst. Die, in Folge narbiger Schrumpfungsvorgänge und Verwachsungen entstandene Difformation, kann sehr mannigfaltiger und complicirter Natur sein. Insbesondere finden sich in solchem Falle sehr gewöhnlich gleichzeitige Verwachsungen der Lider mit der Augapfeloberfläche (Symblepharon), die eine operative Wiederherstellung durch complicirtere Eingriffe erforderlich machen.

Als allerhäufigste Ursache der gewöhnlichen Blepharophimosen ohne Complication sind aber langwierige und oft recidivirende Conjunctival-Katarrhe mit Blepharitis marginalis, zu betrachten. Bekanntlich findet sich bei Conjunctivalkatarrhen, fast ohne Ausnahme, ein höherer oder geringerer Grad von Blepharitis, der besonders an beiden Augenlidwinkeln deutlich bemerkbar hervortritt (Blepharitis angularis). An dem inneren Augenwinkel berühren sich die wundgewordenen Stellen, bei mässig geöffneter Lidspalte gar nicht, während sie am äusseren Winkel nur bei weit geöffneten Augen ganz ausser Berührung kommen. Oft ist bei solchen Conjunctiviten, zumal wenn sie sich mit kleinen Hornhautaffectionen compliciren, grosse Lichtscheu vorhanden. Ja, welchem Arzte wäre es nicht bekannt, dass namentlich skrophulöse und vernachlässigte Kinder, oft Wochen und Monate lang an Photophobie leiden und während dieser Zeit die Augen kaum einmal in tiefster Dunkelheit ein wenig zu öffnen im Stande sind. Wenn nun während so langer Dauer, die Lidränder durch das abfliessende Secret und durch die reichlich überströmende Thränenflüssigkeit ihres normalen und kaum verhornten Epithelüberzuges beraubt, mithin beständig wund erhalten werden, so sind für die Vertheilung und Verwachsung der wund gewordenen Ränder die günstigsten Bedingungen gegeben. Es verwächst aber unter diesen Verhältnissen, am äusseren Winkel nicht sowohl der intermarginale Theil der Lidränder, als vielmehr die äusseren Hautbedeckungen und zwar dergestalt, dass sie den äusseren Lidwinkel völlig verbergen. Bei festem Zukneifen der Augenlider — wie es bei Photophobie zu geschehen pflegt — werden in der That, durch die kreisförmig verlaufenden Fasern des Orbicularis, die nachbarlichen Hautpartieen, in deren Falten die von der Blepharitis angularis verursachten Excoriationen gleichsam weiter fortkriechen, näher heran, und vor den äusseren Augenwinkel hervorgezogen. — Die meisten gewöhnlichen Blepharophimosen geben aber das getreue Abbild der Physiognomie eines photophobischen Patienten, welches durch Verwachsung der excoriirten und in beständiger Berührung gebliebenen Hautstellen in persistirend geworden ist. Zieht man eine solche Augenlidspalte gewaltsam von einander, so bemerkt man oft, dass der äussere Lidwinkel tief verborgen liegt hinter einer Hautfalte, welche sich vor denselben gelagert hat und dass also die wahre Lidspalte, so weit sie von den Lidrändern begrenzt ist, oft nur sehr wenig oder gar nicht verkürzt ist. Man benennt daher auch diese gewöhnlichste Form der Lidspaltenverkürzung mit dem Namen Blepharophimose, während die viel seltenere, wirkliche Lidrandverwachsung, als eine wahre Lidspaltenverkürzung die Benennung Ankyloblepharon erhalten hat.

Folgen. — Die Blepharophimose, wenn sie mit keinem anderen Leiden complicirt und nicht zu hochgradig ist, darf an und für sich als ein sehr unerhebliches Uebel betrachtet werden, gegen welches man schwerlich eine eingreifende Behandlungsweise einschlagen wird. So klein und enge dürfte die Augenlidspalte wohl nur in den allerseltensten Fällen werden, dass, wegen unzureichender Oeffnung, das Sehen wesent-

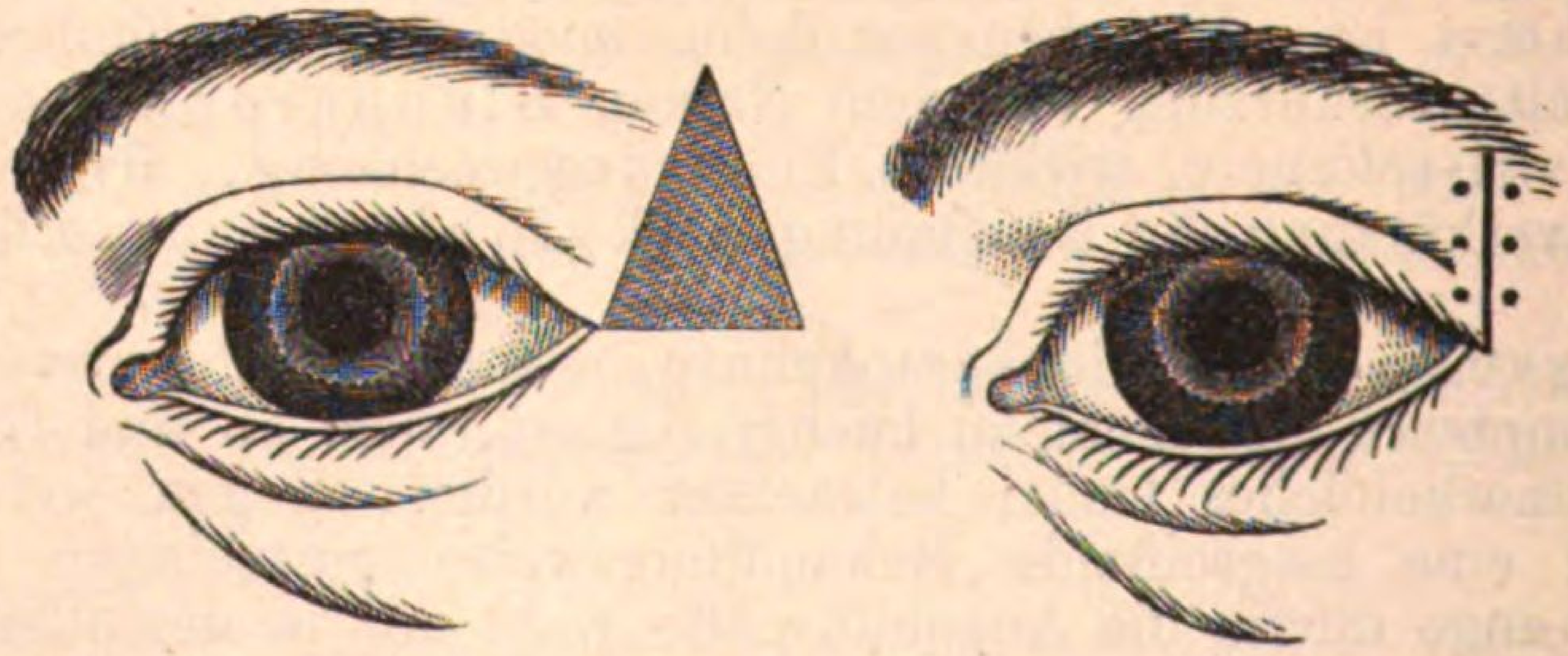
lich behindert oder erschwert würde. Es kann aber z. B. vorkommen, dass gleichzeitig der äusserste Rand der Lider mit seinen Cilien gewaltsam nach einwärts gekehrt wird und dass mithin am äusseren Augenlidwinkel ein partielles Entropium entsteht, welches operative Abhülfe erfordert, oder dass nachträglich eine operirbare Katarakt entsteht, oder dass irgend eine andere Operation auf dem kaum zugänglichen Terrain vorgenommen werden sollte. In allen diesen Fällen wird man sich zur Operation der Blepharophimose entschliessen müssen.

Behandlung. Die Operation der Blepharophimose hat keine Schwierigkeit. Mit einer starken geraden Scheere, deren Spitze unter den äusseren Lidwinkel in den Conjunctivalsack eingeführt wird, verlängert man die Augenlidspalte durch einen Schnitt, der nicht in zu ängstlicher Weise und jedenfalls um mehrere Linien weiter geführt werden muss, als man sie bleibend zu verlängern beabsichtigt. Die entstandene horizontale Hautspalte lässt man am besten zuerst etwas ausbluten. Durch kräftiges Auseinanderziehen der Wundränder nach oben und nach unten werden die Wundenden einander genähert, wodurch die horizontale Hautspalte, in eine vertical stehende verwandelt wird. Nun wird das Wundende der Conjunctiva durch blutige Naht mit dem temporalen Wundende der äusseren Hautbedeckung vereinigt, wodurch die Wiedervereinigung der gemachten Hautwunde, wegen des dazwischen liegenden Bindehautstückchens, in erwünschter Weise vereitelt wird.

In leichteren Fällen wird hierdurch schon der beabsichtigte Zweck erreicht. Will man aber in einer noch etwas verlässlicheren und ausgiebigeren Weise die Wiederverheilung verhüten, so kann man noch zwei ganz ähnliche Suturen anlegen, von denen die eine oberhalb, die andere in entsprechender Weise unterhalb der zuerst angelegten Sutur die Bindehaut mit den äusseren Hautbedeckungen vereinigt. Hierdurch entsteht gewöhnlich an dieser Stelle ein ganz leichtes partielles Ektropium, welches einem vorher etwa bestehenden Entropium vortheilhaft entgegen wirkt.

Scheint es den vorliegenden Verhältnissen entsprechend, scheint nämlich die in dichten Falten herbeigezogenen Haut den freien Bewegungen der Lider hindernd entgegenzutreten, so lässt sich zweckmässiger Weise, zur Verkürzung der Haut und zur Verminderung des störenden Faltenreichthums derselben, durch ein ausgeschnittenes Dreieck, dessen Basis auf dem ursprünglichen Hautschnitte ruht und dessen Spitze nach oben (oder erforderlichen Falles auch nach unten) gerichtet ist und dessen beide Seiten durch die Naht vereinigt werden, dem vorhandenen Uebel abhelfen. (Vergl. die Fig. 96).

Fig. 96.



Diese Operation kann für sich allein vorgenommen werden, sie kann aber auch, namentlich in hochgradigeren Fällen, mit der vorhergehenden combinirt werden.

Eine andere von Prince*) (Jacksonville) vorgeschlagene Operationsmethode, nach welcher, zur Verhütung der Wiederverwachsung des ursprünglichen, die Lidspalte verlängernden Schnittes, ein Hautlappen in diesen Schnitt hineingenäht wird, scheint uns die Sache unnöthig zu erschweren.

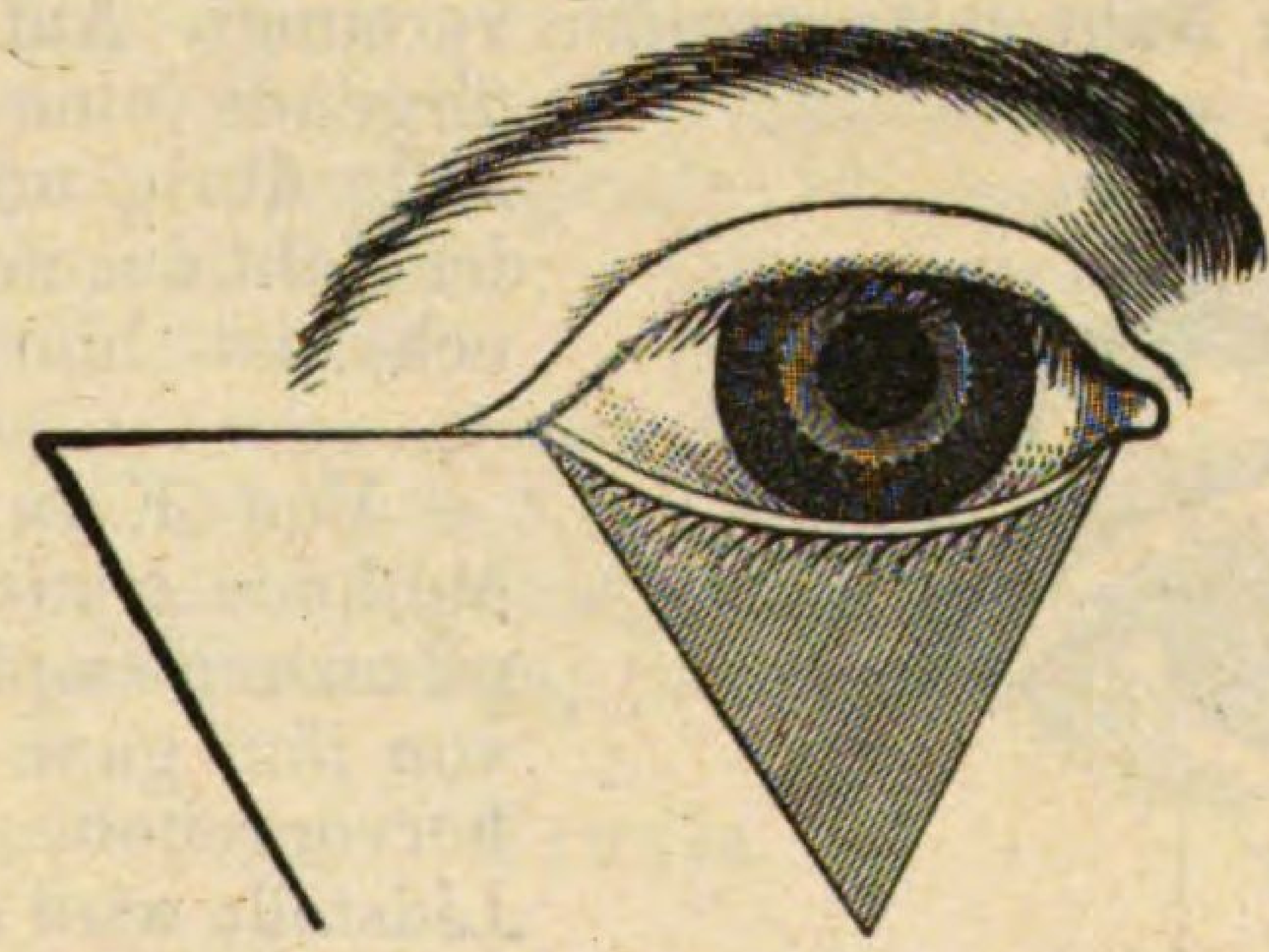
Substanzverlust der Augenlider.

Ein Substanzverlust der Augenlider kann auf verschiedene Weise zu Stande kommen. Am häufigsten geschieht dies wohl auf operativem Wege, wenn man sich genöthigt sieht Tumoren der Lider, besonders Epitheliome derselben, wegzunehmen, oder wenn durch vorausgegangene Verletzungen, Verbrennungen u. s. w. sich Narben gebildet haben, welche den Schluss der Augenlider beträchtlich erschweren oder ganz verhindern und aus diesem Grunde excidirt werden müssen. Man findet aber auch nicht selten Zerstörungen der Augenlider durch Gangrän, durch lupöse oder durch syphilitische Geschwüre und endlich kann in selteneren Fällen durch zufällige Verletzungen ein mehr oder weniger beträchtliches Stück der Augenlider ganz fortgerissen oder zerstört werden. — Wie aber auch der Substanzverlust entstanden und wie er beschaffen sein möge, die Aufgabe des Arztes den Verlust zu ersetzen, bleibt in allen Fällen dieselbe. — Dies geschieht durch die sogen.

blepharoplastischen Operationsmethoden. — Wenn auch in früherer Zeit schon blepharoplastische Operationen versucht worden sind, so ist es doch vorzugsweise Dieffenbach's Verdienst, die operative Wiederherstellung verloren gegangener Augenlider methodisch studirt zu haben. Sein Verfahren bei völligem oder partiellem Verlust des unteren Augenlides war folgendes:

Man entferne die ganze erkrankte Stelle, wie gross sie auch sein möge, in Form eines gleichschenkligen Dreiecks (Siehe Fig. 97), dessen Spitze nach unten sieht und dessen Basis dem unteren Augen-

Fig. 97.

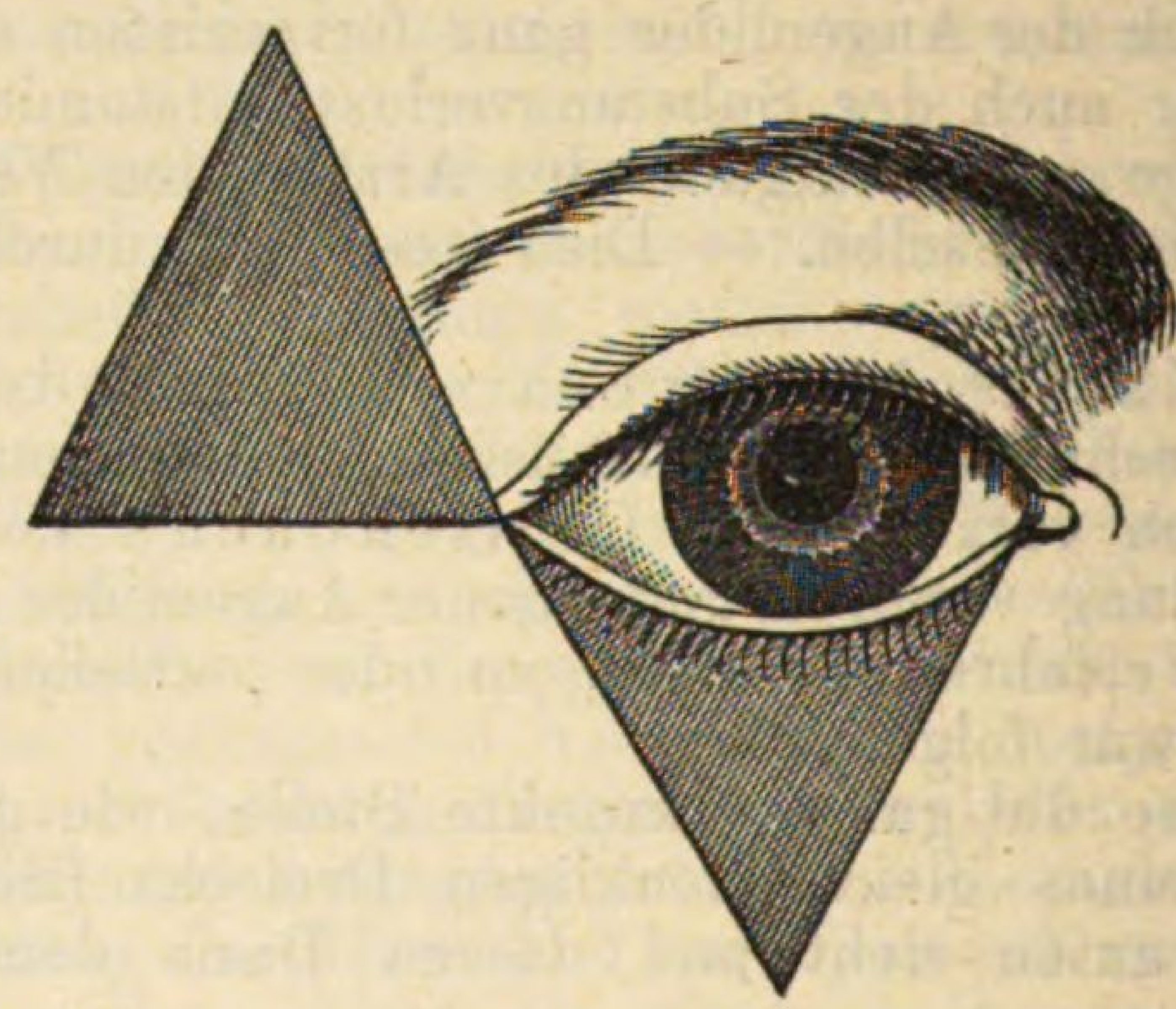


*) Americ. Journ. of med. Sc. Nr. 104 p. 381. 1860.

lidrande entspricht. Nun verlängere man die Lidspalte nach aussen durch einen Schnitt; welcher noch etwa 1 oder $1^1/_2$ Lin. länger ist als der entstandene Verlust am unteren Lidrande. Die beiden gleichen Seiten des gleichschenkligen Dreiecks werden demnächst durch die Naht vereinigt, so dass der untere Wundrand des zuletzt ausgeführten Schnittes, den zukünftigen unteren Lidrand bildet. Um diese Vereinigung zu ermöglichen oder um die dadurch entstehende Spannung zu vermindern, muss von dem äussersten Wundwinkel noch ein Parallelschnitt mit der äusseren Seite des Dreiecks nach unten geführt werden. Durch die Vereinigung entsteht ein dreieckiger Hautdefect nach aussen, welcher durch Narbenbildung gedeckt werden muss, und hierin liegen hauptsächlich die Unvollkommenheiten und Nachtheile der Dieffenbach-schen Methode.

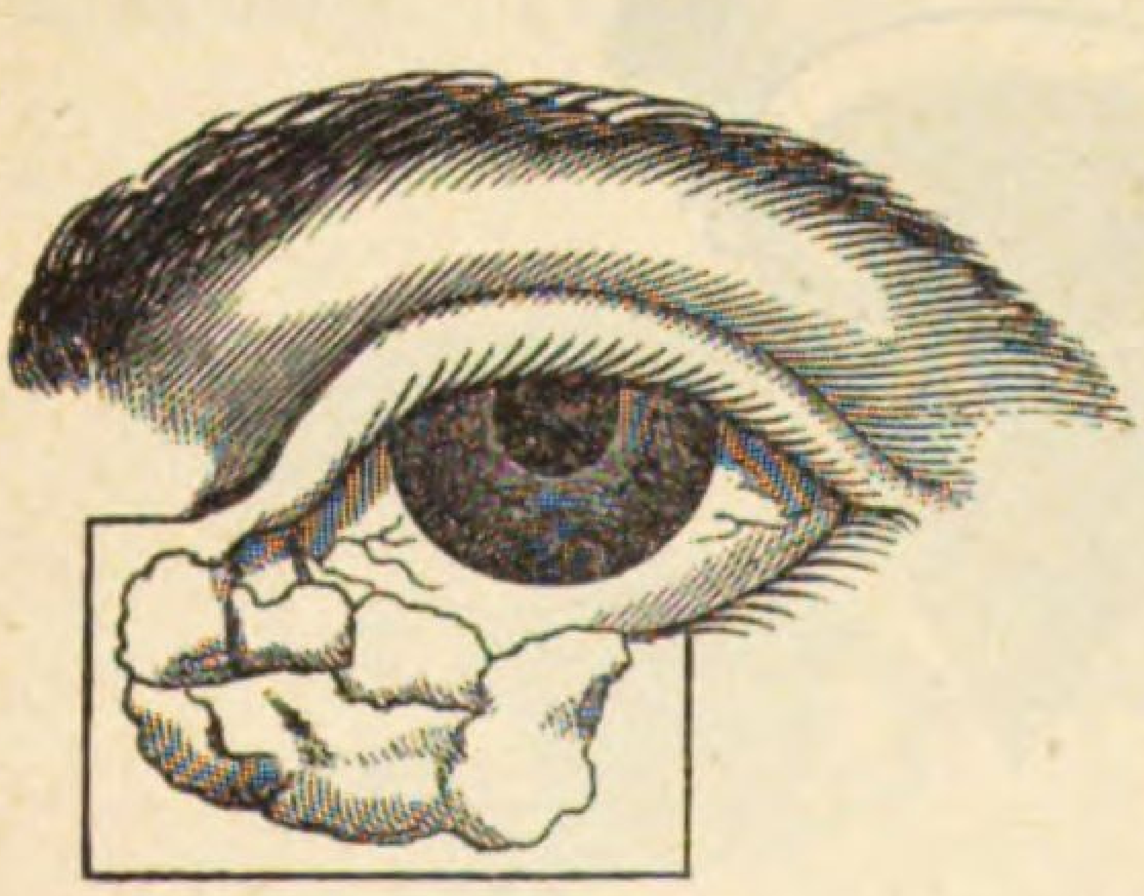
In einer zweckmässigeren Weise hat Burow *) den unteren Liddefekt zu ersetzen gesucht, indem er anfänglich gleichfalls die erkrankte Stelle in Form eines mit der Spitze nach unten gerichteten gleichschenkligen Dreiecks wegnimmt; dann in ebenderselben Weise die Lidspalte verlängert, nun aber, diesen Schnitt als Basis genommen, ein zweites ähnliches, mit der Spitze nach oben gerichtetes Dreieck aus der

Fig. 98.



gesunden Haut excidirt und endlich die beiden gleichen Seiten jedes Dreiecks durch die Naht mit einander vereinigt. Auf diese Weise bleibt nirgends eine unbedeckte Hautstelle übrig und die Spannung in der Naht des zuerst vernähten Dreiecks ist hinreichend vermindert.

Fig. 99.

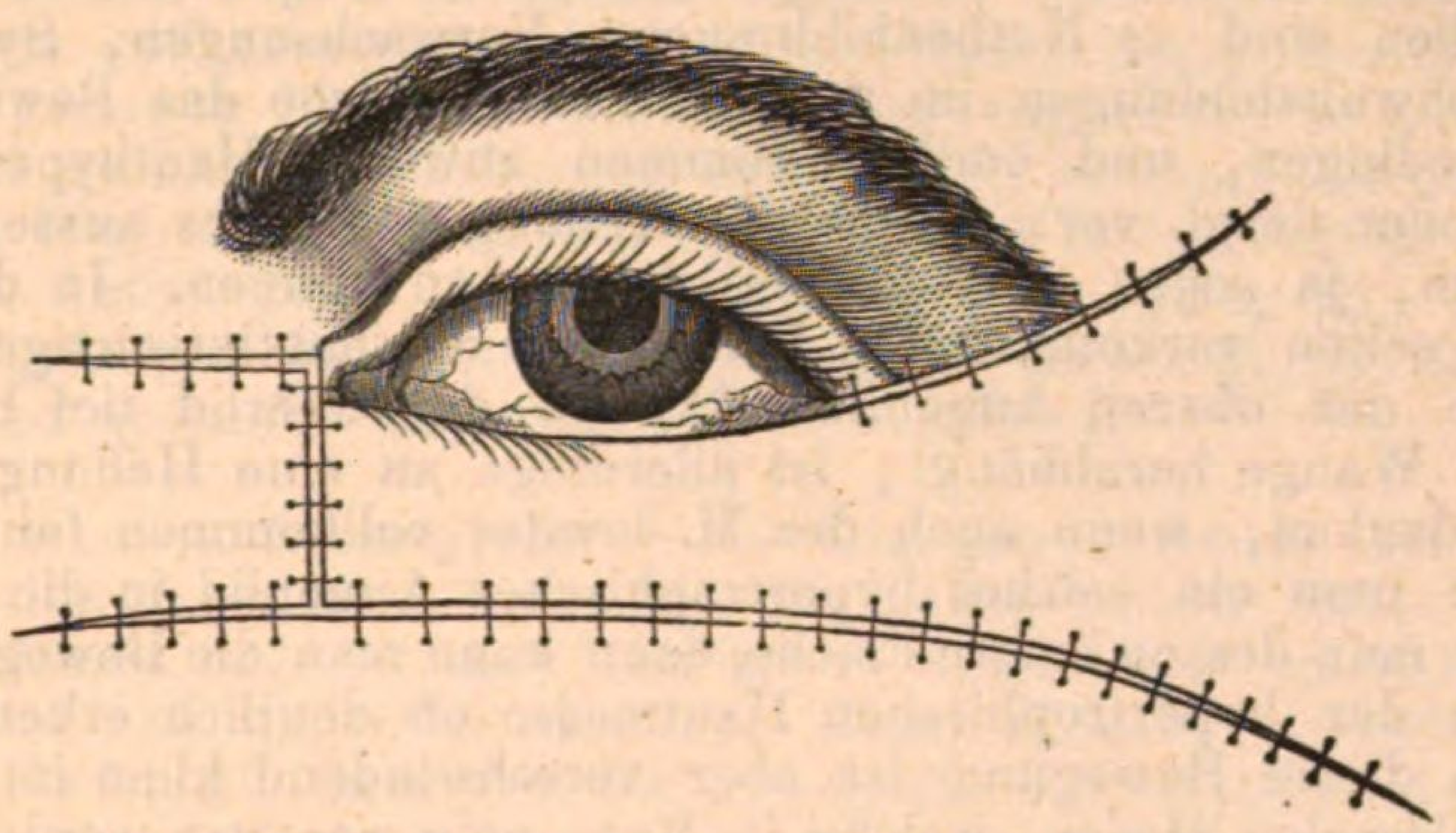


Von Knapp **) wurde eine Methode transversaler Lappenverpflanzung empfohlen, deren Erfolg von ihm ganz besonders rühmend hervorgehoben wird. Die kranke Lidstelle wird in Form eines Rechtecks ausgeschnitten und nun die

*) Beschreibung einer neuen Transplantationsmethode. Berlin 1856.
**) Archiv f. Ophthalmol. Bd. XIII. Abthl. 1. p. 183. Berlin 1867.

Schnitte in der Richtung der beiden horizontalliegenden Seiten des Rechtecks, soweit als nöthig, nach aussen und nach innen verlängert um zwei quadratische Hautlappen zu bilden, die, ohne zu starke Spannung, mit ihrer freien verticalen Seite mit einander in Berührung gebracht werden. Nun werden die Hautlappen durch eine hinreichende Zahl zweckmässig angelegter Nähte in der gewünschten Lage fixirt. Die nebenstehenden beiden Figuren (99 und 100) sollen dazu dienen, das Gesagte noch deutlicher zu veranschaulichen.

Fig. 100.



Anderweitige Methoden, auf deren Beschreibung wir nicht ausführlicher eingehen wollen, sind noch in grosser Anzahl vorgeschlagen und empfohlen worden.

Wir heben nur noch hervor, dass Hasner von Artha eine Methode beschrieben hat zur Wiederherstellung eines zerstörten oder verloren gegangenen Lidwinkels durch Herbeiziehung eines Lappens aus der Jochbeingegend und dass nach ähnlichen Principien auch aus der Stirn- und Schläfenhaut Material geholt werden kann, um einen etwaigen Lid-Defect zu decken. — Gegen die Hasner'sche und ähnliche Methoden haben wir den Einwand zu erheben, dass man im Allgemeinen darauf bedacht sein muss, das Material für den Wiederersatz verloren gegangener Theile aus möglichster Nähe herzuholen, damit der Lappen mit möglichst wenig Drehung und Dehnung an die Stelle des Defectes verlegt werden kann. Wir sind der Ansicht, dass die zwischen dem Ersatzlappen und dem Defect liegende Hautpartie, zur besseren Verheilung nichts beiträgt, und dass es daher zweckmässiger ist, aus dieser selbst den Ersatzlappen zu bilden. — Anders verhält es sich, wenn man, zum Ersatz eines Defectes im oberen Augenlide, das Material von oben herholen muss. In diesem Falle ist es gewiss aus mehrfachen Rücksichten sehr zweckmässig, mit Umgehung des Augenbrauenbogens den Ersatzlappen aus grösserer Entfernung (aus der Stirngegend) herbeizuziehen.

Ptosis.

Unter Ptosis versteht man im Allgemeinen jedes widernatürliche Herabhängen des oberen Augenlides, gleichviel durch welche Ursache dasselbe bedingt sein mag.

Von einer dieser Ursachen, nämlich von der Lähmung des Musc. Levator palpebr. sup. haben wir bereits gesprochen (S. 916); es kommt

indessen die Ptosis auch unter anderen Bedingungen vor; namentlich sieht man einen gewissen Grad derselben, und zwar meistens doppelseitig, nicht selten als congenitale Krankheitsform auftreten. Die eigentliche Entstehungsursache ist in solchem Falle schwer zu ermitteln. Am wahrscheinlichsten bleibt es, dass auch hier eine nicht genauer bekannte Lähmungsursache die physiologische Hebung des Augenlides verhindert; indessen können auch andere congenitale Deformitäten, wie abnorme Knochenbildung der Orbita, ungewöhnliche Spannungsverhältnisse der Hautbedeckungen (sehr häufig, ja fast regelmässiger Weise, ist Epicanthus mit congenitaler Ptosis verbunden) die nähere Veranlassung der unvollkommnen Hebung des oberen Augenlides sein. In anderen Fällen sind es Narbenbildungen, Verwachsungen, Symblephara oder Geschwulstbildungen im und am Lide, welche das Bewegungshinderniss bedingen, und endlich kommen zuweilen Hauthypertrophieen, Oedeme oder dergl. vor, welche die Hebung des Lides ausserordentlich erschweren, ja sogar ganz unmöglich machen können. In den freilich nur sehr selten vorkommenden Fällen von elephantiatisartiger Hauthypertrophie des oberen Augenlides *), wo das Oberlid tief bis auf die Mitte der Wange herabhängt, ist allerdings an eine Hebung gar nicht mehr zu denken, wenn auch der M. levator vollkommen functionsfähig ist. Hebt man ein solches hypertrophisches Augenlid in die Höhe und betrachtet man dessen innere Fläche, dann kann man die Bewegungen des Tarsus in der hypertrophischen Hautmasse oft deutlich erkennen. Die Excursion dieser Bewegung ist aber verschwindend klein im Vergleich zu der kolossalen Masse, welche in Bewegung versetzt werden sollte.

Unter den Ursachen der Ptosis müssen wir noch die operative oder traumatische Entstehungsweise anführen. Es kann nämlich vorkommen, dass die ganze sehnige Anheftung des Musc. levat. palpbr., sei es zufällig, sei es absichtlich, von der Tarsalfläche losgetrennt wird. Nach übereinstimmender Versicherung vieler Autoren findet aber in solchem Falle eine Wiederverwachsung nicht Statt. Es entsteht vielmehr eine unheilbare und dauernde vollkommne Ptosis. Wird dagegen die breite Insertion des Musc. levator nur theilweise durchschnitten, so dass etwa eine linienbreite undurchschnittene Brücke übrig bleibt — wie dies gegen den unvollkommnen Verschluss der Lidspalte bei Basedow'scher Krankheit empfohlen worden ist — so kann hierdurch ein gewisser Grad von Ptosis artificiell hervorgerufen werden.

Behandlung. — Aus dem Gesagten ist klar genug ersichtlich, wie mannigfach die Ursachen der Ptosis sind, und hieraus folgt weiter, dass auch der ärztliche Kampf gegen dieses Uebel mit sehr verschiedenen Waffen geführt werden muss.

Die elektro-galvanische Behandlung passt wohl nur da, wo die Entstehung der Ptosis auf Muskellähmung beruht. (Ptosis paralytica). Wir haben bei früherer Gelegenheit die Art und Weise besprochen, wie unter solchen Verhältnissen der Galvanismus am zweckmässigsten angewendet wird, ohne zu verschweigen, dass leider in einer grossen Zahl hierhergehöriger Fälle, diese, wie jede andere Behandlungsweise, voslkommen erfolglos bleibt. — Am günstigsten sind übrigens vielleicht diejenigen Fälle, bei welchen ein operirbares Symblepharon, oder eine leicht excidirbare Narbe, oder eine entfernbare Lidgeschwulst die Ptosis bedingen.

*) Vergl. Mon.-Bl. f. Augenheilk. I. p. 21. 1863.

Die Hinwegnahme der Ursache wird in der Regel zugleich die Ptosis beseitigen.

Wenn aber eine Ptosis besteht, deren Ursache nicht näher bekannt oder nicht erreichbar ist, dann kommt es darauf an, zu entscheiden ob dem Pat. nicht doch noch auf operativem Wege geholfen, oder ob sein Zustand nicht wenigstens erheblich gebessert werden kann.

Die Störungen, welche durch eine bestehende Ptosis verursacht werden, beruhen ganz besonders auf dem behinderten Blick nach aufwärts. Bei höheren Graden kann sogar der geradeaus gerichtete Blick genirt sein und eine Rückwärtsbeugung des Kopfes erforderlich werden. Bei vollkommner Ptosis ist endlich das eine, oder sind vielleicht sogar beide Augen vollkommen geschlossen und mithin ganz unbrauchbar.

Bei geringen Ptosis-Graden, wie sie namentlich in congenitalen Fällen sehr gewöhnlich beobachtet werden, ist es kaum rathsam, einen operativen Eingriff zu unternehmen, weil der Nutzen, welchen man den Kranken schaffen kann, in der Regel nur sehr gering ist. Bei hohen und höchstgradigen Fällen ist es dagegen oft angezeigt, ja selbst nothwendig, eine operative Verbesserung vorzunehmen.

Die Ptosis-Operationen. — Die gewöhnlichste Operation der Ptosis besteht darin, dass man eine den näheren Verhältnissen entsprechende, grössere oder kleinere Hautfalte — ähnlich wie bei Entropium — aus dem oberen Augenlide excidirt. Diese einfache Operation hat jedoch den Nachtheil, dass sich die Grösse des Endeffectes nicht immer genau im Voraus bestimmen lässt. Man läuft Gefahr, die Excision entweder zu klein oder zu gross zu machen. Im ersteren Falle wird der Effect zu gering oder negativ ausfallen; im zweiten, weit schlimmeren Falle, kann der Lidschluss verhindert und ein artificieller Lagophthalmus hervorgerufen werden.

Bowman hatte bereits versucht, dem gewöhnlichen Verfahren ein besseres zu substituiren, indem er, nach Analogie der Strabismus-Operationen, die Sehne des M. levator palpebr. super. durchschnitt und ihr eine weiter nach vorn gelegene, neue Insertionsstelle zu verschaffen suchte. Diese Versuche führten indessen nicht zu besonders glänzenden Resultaten, weil die Wiedervereinigung der durchschnittenen Levator-Sehne mit einer anderen Stelle des oberen Lides, grosse Schwierigkeiten hat, ja vielleicht als eine unausführbare Aufgabe betrachtet werden darf.

v. Graefe*) hat daher eine neue, auch von anderer Seite schon mit günstigem Erfolge ausgeübte Operationsmethode in Vorschlag gebracht. Er führt zunächst einen Transversal-Schnitt durch die ganze Länge der zwischen beiden Augenwinkeln gelegenen Lidhaut, etwa $2^1/_2$ Linien vom Lidrande entfernt. Die Wundränder werden nach oben und nach unten möglichst weit klaffend von einander abgezogen, wobei mit dem Skalpel das lockere Bindegewebe noch etwas weiter gelöst und der Musc. orbicularis in genügender Breite blosgelegt wird. Aus dem Letzteren wird nun ein 4 bis 5 Linien breites Stück mit der Cooper'schen Scheere excidirt, so jedoch, dass die darunter liegende Fascie unversehrt bleibt. Hierauf wird die Orbicularis- und Hautwunde durch die Naht vereinigt, und zwar in folgender Weise: Die Nadel wird nächst dem Ciliarrande zuerst durch die Haut durch-

*) Archiv f. Ophthalm. Bd. IX. Abth. 2. p. 57. Berlin 1863.

gestossen, alsdann der untere Wundrand der Orbiculariswunde mit der Pincette erfasst, horvorgezogen und gleichfalls durchstochen, so dass die Spitze der Nadel aus der klaffenden Wunde herausgeführt werden kann. Alsdann wird in ähnlicher Weise der mit der Pincette hervorgezogene obere Wundrand des Orbicularis, endlich der obere Rand der Hautwunde durchstochen und in gewöhnlicher Weise vereinigt. Es genügt, wenn an dem Augenlide drei solcher Nähte angelegt werden. — Durch diese Operation wird eine subcutane Verkürzung des oberen Augenlides hervorgerufen, die Orbiculariswirkung geschwächt und die Wirkung des Musc. levator durch die Retraction des Lides unterstützt. Die Grösse des ausgeschnittenen Muskelstückes richtet sich nach dem Grade der Ptosis. Wo es erforderlich scheint, kann der Effect der Operation durch gleichzeitige Excision eines grösseren oder kleineren Hautstückes noch vergrössert werden. Im Allgemeinen darf diese Excision jedoch nicht so gross werden, dass nachträglich bei gesenkter Visirebene die Lidspalte nicht noch vollkommen geschlossen werden kann. — Nach v. Graefe's Versicherung kommt es bei der ganzen Operation lediglich darauf an, „durch eine Verwundung des submusculären Bindegewebes, der Muskelplatte selbst eine neue mehr nach unten gelegene Flächenverbindung zu geben."

Die Lagophthalmie.

Lagophthalmus oder Hasenauge *) nennt man jedes Unvermögen, die Lidspalte mit gewohnter Leichtigkeit zu schliessen. Wenn auch die Fähigkeit des Lidschlusses noch vorhanden sein sollte, so schliesst sich das Lid doch nur mit einem gewissen Grade vermehrter Anstrengung. Im Ruhezustande, wie z. B. während des Schlafes, bleibt bei der Lagophthalmie die Lidspalte stets etwas offen.

Die Ursachen, welche die Lagopthalmie bedingen, sind von sehr verschiedener Beschaffenheit:

1) Zunächst kann das Unvermögen die Augen zu schliessen, von irgend einer narbigen Verwachsung abhängen, welche das eine oder das andere Augenlid fixirt und dadurch in seiner freien Beweglichkeit hindert.

2) Ein geringer Grad von Lagophthalmie kann aber auch hervorgerufen werden durch Facialis-Lähmung. Wir haben bemerkt (S. 918), dass bei Facialis-Lähmungen die Thätigkeit des Musc. orbicularis beeinträchtigt ist, dass die obere Hälfte desselben vermöge ihrer Schwere auf dem Augapfel liegen bleibt, dass dagegen die untere Hälfte, d. h. also das untere Lid, ebenfalls vermöge der Schwere, vom Augapfel gleichsam abfällt und ein Ektropium s. d. paralyticum veranlasst. Der antagonistisch wirkende Muskel der oberen Hälfte des Orbicularis ist der M. levator palp. super. Wenn die Wirksamkeit dieses Muskels in voller Kraft besteht, der Orbicularis dagegen gelähmt oder paretisch ist, so wird der Emporzieher des Augenlides über den Schliessmuskel der Lidspalte das Uebergewicht behaupten und letzteren verhindern, sich eben so tief zu senken wie unter physiologisch-normalen Verhältnissen. Hierdurch und durch das gleichzeitige Bestehen eines Ektropium para-

*) Die Benennung ist offenbar abgeleitet von der allgemein verbreiteten Annahme, dass die Hasen mit offenen Augen schlafen.

lyticum des unteren Lides, entsteht die paralytische Lagophthalmie. Bei mässiger Anstrengung sind die Patienten nicht im Stande das Auge vollkommen zu schliessen; es geschieht dies in der Regel nur durch gewaltsames Zusammenkneifen der Lider und meistens auch noch durch Mithülfe verschiedener anderer Gesichtsmuskel.

3) Die Unfähigkeit, die Lider zu schliessen, kann ferner noch bedingt sein durch jede Hervortreibung des Augapfels aus seiner Augenhöhle. Bei geringen Graden ist die Schliessung der Augenlider auch nur in geringem Grade erschwert; bei höheren Graden nimmt dagegen die Erschwerung zu, und wird zuletzt zur Unmöglichkeit: der Augapfel liegt alsdann vollkommen frei in der weit geöffneten Lidspalte, ja er kann sogar in solchem Grade hervorgetrieben werden, dass sich die Lider gleichsam hinter dem Augapfel zusammenschnüren, wobei sich, gewöhnlichster Weise, zumal am unteren Lide, ein Ektropium zu bilden pflegt.

4) Lagophthalmie kommt auch noch bei einer besonderen Form der Augapfelvortreibung vor, nämlich bei der s. g. Basedow'schen Krankheit. Hier ist es nicht sowohl der Grad der Exophthalmie, welcher die Erschwerung des Lidschlusses bedingt, als vielmehr eine krampfhafte oder tonische Zusammenziehung des M. levator palp. sup., welche (wie v. Graefe gezeigt hat), den M. orbicularis in seiner freien Thätigkeit behindert. Ausführlicher wurde hierüber bereits an anderer Stelle (S. 1012) gehandelt.

5) Es kann endlich noch die Lagophthalmie (in sehr niedrigen Graden) angeboren vorkommen, sie kann entstehen in Folge einer Ptosis- oder Entropium-Operation, bei welcher ein zu grosses Hautstück excidirt wurde und mag in exceptionellen Fällen auch wohl noch anderen Ursachen ihre Entstehung verdanken.

Folgezustände. Sehr geringe Grade der Lagophthalmie bleiben ohne fernere Nachtheile für das Auge. Wenn auch der Lidschluss erschwert ist, so kann er doch bei Tage zu jeder Zeit willkürlich vollzogen werden, so dass die Befeuchtung der Augapfeloberfläche dadurch nicht beeinträchtigt wird. Während des Schlafes entflieht die Hornhaut stets nach oben und versteckt sich unter das obere Augenlid; die blosliegende schmale Lidspalte enthält also nur die Bindehaut, welche um so weniger durch die mangelnde Bedeckung leidet, als sie ja selbst eine Quelle der Augapfel-Feuchtigkeit ist und überdies einen geringen Grad von Austrocknung viel leichter vertragen kann als die Hornhaut. Bei höheren Graden und namentlich dann, wenn ein grösserer oder geringerer Theil der Hornhaut in die offenbleibende Lidspalte fällt, können dagegen die Folgen der mangelnden Befeuchtung, allerdings schon in ernstlicher Weise hervortreten. Es bilden sich oberflächliche Trübungen und Vertrocknungen an den blosliegenden Stellen der Hornhaut, die sich unter Umständen vascularisiren, oder auch wohl in Geschwürsbildung übergehen und mit Perforation endigen können. Ganz besonders leicht wird dieser Process eingeleitet, wenn gleichzeitig Anästhesien der Haut und insbesondere der Hornhaut in Folge von Trigeminuslähmung zugegen sind.

Behandlungsweise. Bei Behandlung der Lagophthalmie ist zunächst auf die mangelnde Befeuchtung Rücksicht zu nehmen. Die erste Indication ist es demnach, diese Befeuchtung, wo sie in gefahrdrohendem Grade vermindert ist, künstlich zu bewerkstelligen. Man hat dies namentlich durch Milch, durch Eiweiss und andere schleimige Substanzen, besonders während der Nachtzeit zu erreichen versucht. — Bei gelinderen Graden mögen diese Mittel wohl ausreichen, in schwereren Fäl-

len und das Uebel von langer Dauer ist, muss auf operativem Wege Hülfe geschafft werden.

Wir übergehen hier die Behandlungsweisen, welche auf Beseitigung der Entstehungsursache der Krankheit gerichtet sind, weil wir dieselben theilweise schon an anderen Stellen, bei Besprechung der Facialis- und Oculomotorius-Lähmungen bereits erörtert haben, und beschränken uns hier auf eine kurze Erwähnung derjenigen operativen Hülfen, welche den einmal vorhandenen Zustand der Lagophthalmie zu bessern im Stande sind.

Die erste Methode ist die künstliche Verkleinerung der Lidspalte (Tarsoraphie), welche darin besteht, dass man am äusseren Augenwinkel den oberen sowohl als den unteren Lidrand in einer gewissen, dem Grade der Lagophthalmie entsprechenden Ausdehnung, anfrischt und nachträglich durch die Sutur vereinigt. Der anfängliche Effect dieser Operation verringert sich im Verlaufe der Heilungsperiode sehr bedeutend; der unmittelbare Operationseffect muss daher so eingerichtet werden, dass er weit grösser ausfällt, als die beabsichtigte Verkleinerung der Lidspalte. — Man kann ferner, wenn die Lagophthalmie von einer Erschlaffung der Lider abhängig ist, eine Verkürzung des Augenlides durch Excision eines dreieckigen Stückes bewerkstelligen, in ganz analoger Weise, wie dies zur Beseitigung des Ektropium durch Lidverkürzung empfohlen und ausgeführt wird. — Wenn der erschwerte Lidschluss, durch Retraction der Augenlider in Folge von Narbengewebe in ihrer Nachbarschaft bedingt ist, so muss man diese Narben excidiren und muss nachträglich durch irgend eine den Verhältnissen angemessene blepharoplastische Operation den entstandenen Hautdefect ersetzen. — Die Lagophthalmie bei Basedow'scher Krankheit hat endlich v. Graefe durch eine eigene Operationsmethode zu beseitigen versucht, welche an anderer Stelle (S. Basedow'sche Krankheit) ausführlicher bereits erörtert worden ist.

Trichiasis und Distichiasis.

Man versteht unter Trichiasis allgemeinhin jede Anomalie der Ursprungsstellen der Cilien, unter Distichiasis dagegen die besondere Form derselben, bei welcher die Cilien in mehr oder weniger regelmässig angeordneter doppelter Reihe stehen.

In praktischer Beziehung sind beide Erkrankungsformen von ziemlich gleicher Bedeutung, insofern bei Beiden die unregelmässig hervorsprossenden, gegen den Augapfel gekehrten Cilien, verschiedenartige entzündliche Folgezustände in der Bindehaut und in der Hornhaut hervorrufen können. Findet letzteres nicht statt, dann gehört die Trichiasis sowohl wie die Distichiasis nicht eigentlich unter die Erkrankungen des Augenlides; sie bezeichnen dann vielmehr nur eine, in ärztlicher Beziehung ganz gleichgültige, Unschönheit. Von wahrer Distichiasis, d. h. also von einer regelmässigen doppelten Reihe der Augenwimpern sind einige seltene Fälle bekannt gemacht worden. Weit häufiger kommt es aber vor, dass, bei unregelmässiger Anordnung der Cilien, zwei Reihen derselben sich nur mit mehr oder weniger Deutlichkeit erkennen lassen. Am gewöhnlichsten stehen die Cilien krankhafter Weise ziemlich unregelmässig durcheinander, d. h. ohne den physiologisch-regelmässigen Parallelismus ihrer Stellung und ohne die Gleichförmigkeit ihrer Länge beizubehalten So geht der unter dem Namen Distichiasis bekannte Zustand allmälig in den der Trichiasis über, wobei die Unordnung schliesslich den höchsten Grad erreichen

kann. Die Wimper sind von ungleicher Länge, theilweise verkrümmt und entspringen sogar theilweise aus dem intermaginalen Theil des Augenlides. An einzelnen Stellen stehen die Cilien dicht gedrängt, an anderen fehlen (sie vollständig (Madarosis). Dieser Zustand ist überdies sehr oft mit Entropium der Augenlider verbunden. Die abnorme Stellung der Augenwimper gewinnt aber auch ohne hinzutretendes Entropium für den praktischen Augenarzt ein entschiedenes Interesse, wenn ein oder mehrere Härchen, (sogen. Pseudocilien), sich gegen den Augapfel kehren und die eben erwähnten Consecutiv-Zustände hervorrufen.

Diagnose. In diagnostischer Beziehung bleibt zu bemerken, dass die den Augapfel irritirenden Cilien zuweilen nur in den Augenwinkeln, besonders im äusseren, sich vorfinden. Wenn gleichzeitig eine Blepharophimose oder ein spastisches Entropium zugegen ist, so kann es vorkommen, dass die Augenwimper erst dann in die falsche Stellung gerathen, sobald durch festeren Verschluss der Lider die vordere Lidkante sich gegen den Augapfel kehrt. Eine Conjunctival-Irritation ist in solchem Falle nicht immer deutlich zu erkennen. Es ist demnach in zweifelhaften Fällen von Wichtigkeit, die Augen versuchsweise fest schliessen zu lassen, um zu sehen, ob bei dem gewaltsamen Verschluss eine Aenderung der Stellung des Lidrandes, eine Entropionirung desselben stattfindet. — Zuweilen gehen die Reizungszustände nur von einem einzelnen unrichtig stehenden Härchen aus; dieses Härchen kann so winzig klein und so unscheinbar sein, dass es mit freiem Auge kaum entdeckt wird. Solche solitäre, kleine Härchen entspringen meistens von dem intermarginalen Theil des Lidrandes, ja selbst von der inneren Kante desselben. Um sie mit Sicherheit aufzufinden, ist es zweckmässig, das Augenlid nicht von der Augapfeloberfläche abzuziehen. Bei der Berührung der inneren Lidkante mit dem Augapfel bildet sich nämlich zwischen der Berührungskante, und dem Augapfel eine Schicht wässeriger Flüssigkeit, welche die entstehende scharfkantige Rinne gleichsam ausrundet. Diese Ausrundung erkennt man an einem sehr regelmässigen, scharflinig gezeichneten Lichtreflex, welcher der ganzen inneren Lidkante parallel verläuft. Bei der geringsten Unregelmässigkeit an dieser Lidkante, und besonders dann, wenn aus derselben ein, wenn auch noch so feines Härchen hervorragt, fällt die Unregelmässigkeit des Reflexes an dieser Stelle sogleich in die Augen. Wenn man jetzt das Augenlid etwas abzieht und die betreffende Stelle, erforderlichen Falles mit einer Loupe, genau untersucht, so wird man in der Regel ein winzig kleines, zuweilen gekrümmtes Härchen finden, welches gegen den Augapfel gerichtet ist und die vorhandenen Beschwerden verursacht. — Wir müssen noch bemerken, dass die aus dem intermarginalen Theile des Lidrandes unregelmässig hervorsprossenden Härchen, meistens sehr kurz, sehr klein und in der Regel pigmentlos sind.

Ursachen. Die Trichiasis, wenn sie gleich in frühester Jugend schon beobachtet wird, ist wohl immer nur eine acquirirte Anomalie. Sie entsteht allermeistens in Folge von Gerstenkörnern und besonders in Folge von weiterverbreiteten entzündlichen Zuständen in den kleinen Drüschen, welche in die Wurzelscheiden der Wimperhärchen einmünden, kurz in Folge jenes Zustandes, welchen man mit der allgemeineren Benennung „Blepharophthalmie“ oder „Blepharadenitis“ bezeichnet. Diese kleinen Drüschen, indem sie sich entzündlich infiltriren, theilweise vielleicht etwas Eiter nach Aussen absetzen und dabei geschwü-

rige Erosionen der äusseren Lidkante zurücklassen, geben nachträglich zu mancherlei Vernarbungs- und Schrumpfungsprocessen Veranlassung, welche die Lage der Cilienwurzeln und dadurch zugleich die Richtung der Cilien verändern. — Man beobachtet daher nicht selten auch eine partielle Trichiasis, wenn nämlich nur ein Theil der Lidranddrüsen in der angedeuteten Weise verändert ist; ja nicht ganz selten findet sich nur ein einzelnes Härchen, welches, in Folge von Schrumpfungs-Processen an seiner Wurzel, eine falsche Stellung angenommen hat und den Augapfel in höchst empfindlicher Weise irritirt.

Folgen. — Die Folgen der Trichiasis sind früher von uns bereits besprochen worden; nämlich da, wo es sich um solche Keratiten oder Conjunctiviten handelte, welche durch äussere Reizursachen hervorgerufen werden. Die Conjunctivitis in Folge von Trichiasis unterscheidet sich in keiner Weise von einer durch den Reiz eines Fremdkörpers hervorgerufenen Bindehautentzündung; nur pflegt sie wegen des allmäligen Entstehens der Reizursache, stets einen chronischen Charakter zu verrathen. Ebenso verhält es sich mit der consecutiven Keratitis, welche nicht selten zu einer vascularisirten oder sogenannten pannösen Keratitis führt, oder auch, unter anderen Umständen, eine Geschwürsbildung zur Folge hat, welche mit Perforation, Irisvorfall und Staphylombildung, ja sogar mit völliger Atrophie des Augapfels endigen kann.

Behandlungsweise. — Die Trichiasis kann in doppelter Weise behandelt werden; nämlich durch eine palliative oder durch eine radicale Kur.

Als Palliativcur muss das Ausziehen der falschstehenden Cilien betrachtet werden. Wenn man dieselben etwa von 4 zu 4 Wochen mit der Wurzel herauszieht, so kann man den Kranken dadurch für diese Zeit von seinen Beschwerden befreien, und die Gefahr consecutiver Nachkrankheiten vollständig fern halten. Man bedient sich hierzu einer eigenen s. g. Cilien-Pincette, welche vorne breit abgerundet, und an den Innenflächen rauh ist. Die beiden Ränder müssen sehr genau zusammenschliessen, ohne jedoch schneidend zu wirken. Mit dieser Pincette erfasst man das krummstehende Härchen und zieht dasselbe aus seiner Wurzelscheide hervor, ein Verfahren, welches durchaus keine Schwierigkeiten darbietet. Die Hauptsache bleibt die gute Beschaffenheit der Cilienpincette. Man würde sich vergeblich bemühen, ein feines Härchen zu fassen, wenn die Branchen der Pincette nicht sehr genau zusammenschliessen und würde stets das Härchen abschneiden, anstatt es zu fassen, wenn der Rand derselben mit schneidender Kante versehen ist. Das Verfahren selbst ist so leicht, dass es von jedem Laien leicht erlernt werden kann. Es ist aber oft genug wünschenswerth, dass die Angehörigen des Patienten das Ausziehen der Cilien selbst übernehmen, weil die Pseudocilien aus derselben falschen Stelle und in derselben falschen Form und Richtung stets wieder nachwachsen und weil es nicht immer möglich ist zur rechten Zeit, d. h. mit dem ersten Beginne der wiederkehrenden Reizungssymptome, die Hülfe des Arztes in Anspruch zu nehmen. — Selbstverständlich ist dieses Verfahren nur da anwendbar. wo es sich nm eine geringe Zahl auszuziehender Pseudocilien handelt; ist der ganze Lidrand damit besetzt, dann wäre die Epilation dieser Cilien, im Vergleich zu den geringen und kurzdauernden Vortheilen, welche sie gewährt, doch nur bei äusserst messerscheuen Patienten empfehlenswerth.

Eine andere radicale Behandlungsweise der Trichiasis, welche sich

gleichfalls nur für solche Fälle eignet, wo einige wenige unrichtig stehende Härchen zu entfernen sind, besteht in der entsprechenden Anlegung einer Sutur. Man durchsticht mit einer feinen gekrümmten Nadel, an der einer Pseudocilie entsprechenden Stelle, den intermaginalen Theil des Lidrandes und stösst die Spitze der Nadel etwa 1 bis $1^1/_2$ Linien unterhalb, resp. oberhalb der äusseren Kante des Lides durch die Hautdecken hervor. Die Sutur wird alsdann geschlossen und ziemlich fest angezogen, wodurch gerade an dieser Stelle ein engbegrenztes minimales Ektropium entsteht. Durch diese partiell-veränderte Stellung der Lidkante wird aber die Richtung der Pseudocilien gleichfalls verbessert, und zwar — im gelungenen Falle — so, dass sie die Bulbusoberfläche nicht mehr berührt. — Man hat auch empfohlen, durch das Durchziehen glühender Nadeln, einen dem pathologischen Verhalten entgegenwirkenden Schrumpfungszustand hervorzurufen oder dadurch die Haarbälge der Cilien vollkommen zu zerstören. Man hat endlich die Zerstörung der einzelnen Haarbälge durch verschiedene Aetzmittel, ja sogar die Excision derjenigen Hautpartie empfohlen, in welcher die Pseudocilien sich vorfinden. Alle diese Methoden sind indessen weniger sicher und weniger empfehlenswerth als die Anlegung einer, oder erforderlichen Falles auch mehrerer Suturen.

Bei allgemeiner Trichiasis kommen andere Behandlungsmethoden zur Anwendung, von denen bei Gelegenheit des Entropium ausführlicher gesprochen werden soll; denn Entropium und Trichiasis sind in praktisch-augenärztlicher Beziehung, zwei sehr nahe verwandte Zustände.

Ektropium.

Ektropium nennt man jede widernatürliche Auswärtskehrung eines Augenlides, ohne Rücksicht auf die verschiedenen Ursachen, durch welche diese Auswärtskehrung bedingt sein kann.

Ursachen. — Gehen wir zunächst auf die ursächlichen Momente des Ektropium zurück, so haben wir daran zu erinnern (Siehe S. 918), dass die allerniedrigsten Grade desselben bei Facialislähmung, bei Lähmung der Muskelfasern des M. orbicularis zu Stande kommt. Dieses Ektropium ist so gering, dass es zuweilen nur beim Blick nach oben deutlich bemerklich wird, indem sich das untere Augenlid ein wenig vom Bulbus abhebt, so also, dass die genaue und innige Berührung der inneren Lidkante mit dem Augapfel, aufgehoben ist. — Die Beschwerden, welche hierdurch hervorgerufen werden, bestehen in einem, zuweilen ziemlich lästigen Thränenträufeln. Mag nun der unvollkommne Lidschluss oder die unzulängliche Kraft zum Hineinpressen der Thränenflüssigkeit in die Thränenröhrchen das Thränenträufeln bedingen; gewiss ist es, dass mit zunehmender Intensität und Ausdehnung des Ektropium, die Beschwerden des Thränenträufelns nicht in demselben Maasse zunehmen; schon zu den leichtesten Graden des paralytischen Ektropium tritt Thränenträufeln hinzu, ohne jedoch, bei zunehmender Paralyse, noch lästiger und beschwerlicher zu werden. Es entsteht aber alsdann leicht eine gewisse Unzulänglichkeit in der vollkommnen Bedeckung des Augapfels so wie eine zunehmende Entstellung des äusseren Aussehens, welche der Kranke aus kosmetischen Gründen möglichst beseitigt zu sehen wünscht. Selten kommt es vor dass die unzulängliche Bedeckung des Augapfels die bekannten Störungen in der Ernährung der Hornhaut hervorruft. In diesem Falle ist allerdings eine baldige Abhülfe

dringend geboten. Hiervon abgesehen sind aber die übrigen die Consecutiv-Zustände, mehr lästig und übelaussehend als wirklich gefährlich.

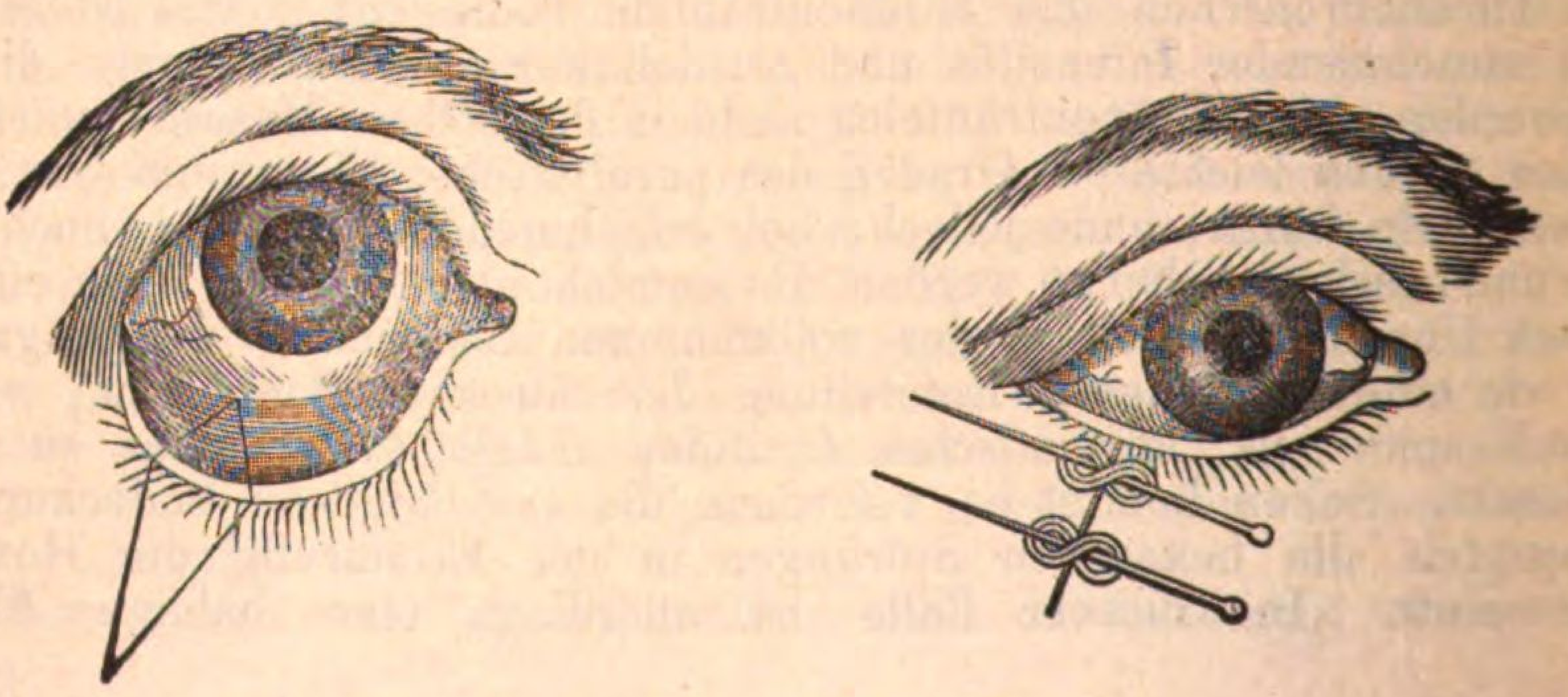
Nächst der Lähmung des Musc. orbicularis sieht man auch wohl im höheren Alter ein sehr ähnliches Verhalten, welches die Benennung Ektropium senile erhalten hat; auch kann eine lang dauernde Blepharitis ciliaris, sowie Schwellungszustände an der inneren Lidoberfläche die Ursache eines Ektropium (Ektropium sarcomatosum) werden, und endlich finden sich in der vorwiegenden Zahl hierhergehöriger Fälle, tiefgehende Narben und narbige Zusammenziehungen als Folgen von vorausgegangener Verletzung und Geschwürsbildung, welche der richtigen Stellung der Augenlider ein mechanisches Hinderniss entgegensetzen. Nicht ganz selten ist Ektropium auch bedingt durch Caries in den nachbarlichen Knochen des Augapfels. Die cariöse Stelle leitet einen tiefgehenden und oft ziemlich weit greifenden Vernarbungsprozess ein, der, wenn er das eine oder das andere Augenlid erreicht, eine beträchtliche Deformität seiner Stellung herbeizuführen pflegt. Sehr selten sieht man dagegen grössere Tumoren am unteren Augenlid, welche einen ektropionirten Zustand des Lides herbeiführen.

Behandlung. — Die Behandlung des Ektropium richtet sich zunächst allerdings gegen die ursächlichen Momente. Man wird daher sich bemühen, lähmungsartige Zustände zu beseitigen, Schwellungen der Conjunctiva durch Scarificationen und andere entsprechende topische Mittel zu mässigen, oder durch Aufschlitzung des unteren Thränenröhrchens das lästige Thränenträufeln zu sistiren u. s. w. Von diesen Mitteln ist indessen bereits ausführlicher bei anderen Gelegenheiten die Rede gewesen; hier handelt es sich vielmehr um die Beseitigung eines, gleichviel durch welche Veranlassung entstandenen, durch Causaltherapie nicht mehr rückgängig zu machenden Ektropium.

Bevor man sich zur blutigen Behandlung dieses krankhaften Zustandes entschliesst, lässt sich unter Umständen z. B. beim Ektropium senile, der Versuch wohl rechtfertigen, ob nicht durch einen geeigneten Compressiv-Verband eine Beseitigung des Uebels noch möglich ist. Demnächst aber, wenn dieser Versuch vergeblich angestellt worden, muss man zur operativen Behandlung schreiten.

Die erste und einfachste Operationsmethode besteht darin, dass ein dreieckiges, mit der Spitze gegen die Uebergangsfalte gerichtetes Stück, aus der ganzen Dicke des Augenlides herausgeschnitten und die entstandene Wunde nachträglich durch die umschlungene Naht vereinigt wird (Siehe Fig. 101), in der Idee, dass durch Verkürzung des Lidrandes eine genauere Wiederanlegung desselben an den Augapfel, von selbst erfolgen

Fig. 101.

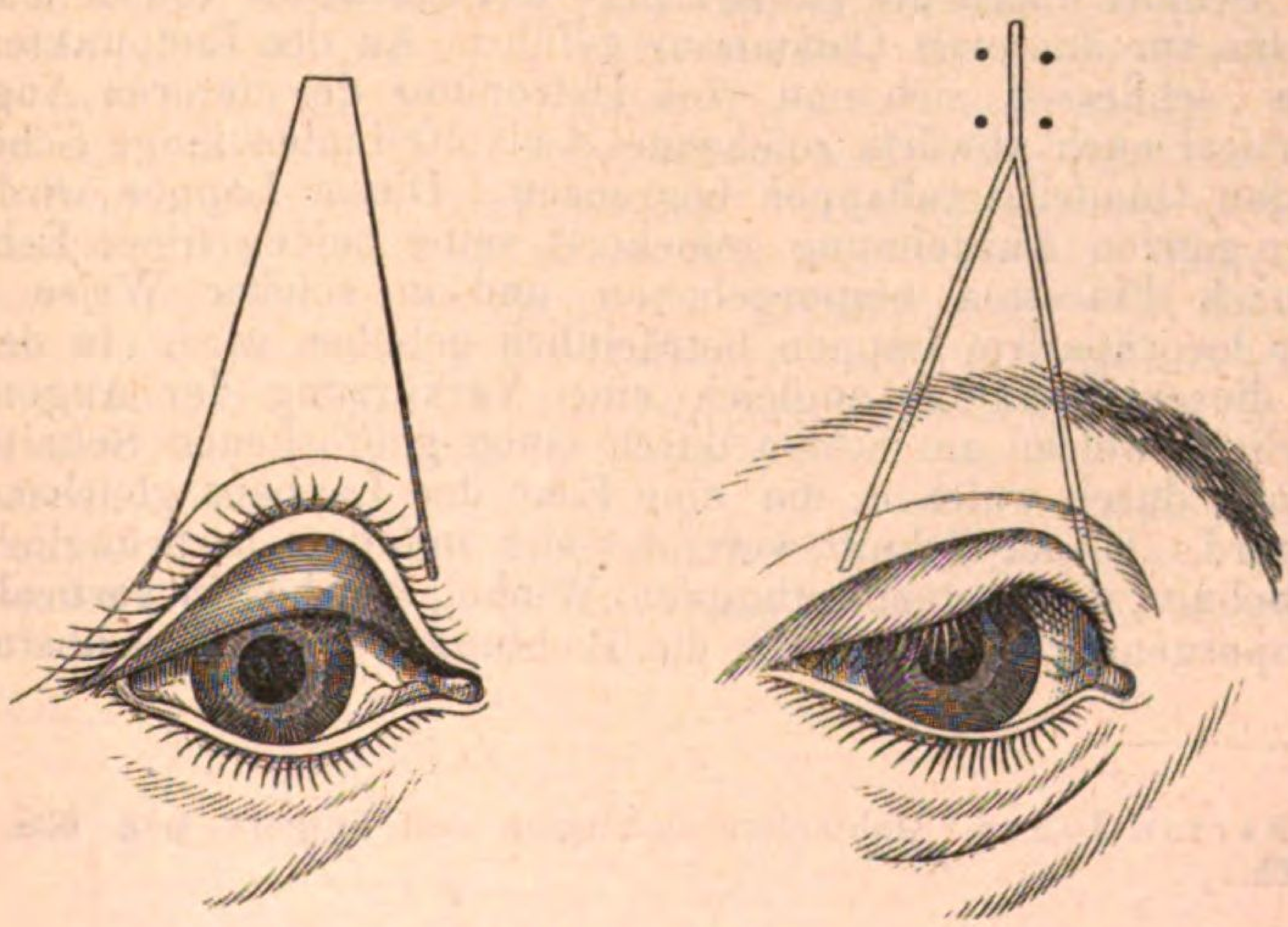


muss. In der That kann in manchen Fällen auf diese Weise geholfen werden. Diese von Adams empfohlene Methode hat aber den Nachtheil, dass die Vereinigung der Wundränder des excidirten Dreiecks nicht immer in der gewünschten Vollkommenheit vor sich geht; namentlich bleibt gemeiniglich am freien Lidrand eine Einkerbung, welche auf mangelhafter Vereinigung beruht und welche man vergeblich durch eine, möglichst weit an den freien Lidrand angelegte Sutur zu verhüten sucht. — Man vermeidet diesen Uebelstand noch am besten, wenn man, nach von Ammon's Modification, die Excision nicht in die Mitte des Lidrandes, sondern an den äusseren Augenwinkel verlegt, so zwar, dass der eine Schenkel des Dreiecks die aufgeschlitzte Verlängerung der Lidspalte bildet. Nach von Walther soll das Dreieck so angelegt werden, dass die Verlängerung der Lidspalte dessen Basis in zwei gleiche Theile theilt, mithin genau in die Mitte des äusseren Augenwinkels fällt. Der Erfolg ist ein verhältnissmässig geringer, doch ist er frei von den oben angeführten Nachtheilen einer colobomatösen Verheilung.

Eine andere Methode ist von Dieffenbach ausgeführt und empfohlen worden. Dieffenbach verlängert nach aussen hin die Lidspalte um so viel als er das untere Lid, welches hier hauptsächlich in Betracht kommt, zu verkürzen beabsichtigt; alsdann, excidirt er, diesen Schnitt als Basis genommen, ein mit der Spitze nach unten oder nach oben gerichtetes Dreieck; je nachdem der obere oder der untere Lidrand verkürzt werden soll. Nun wird der Lidrand vom äusseren Augenwinkel an bis so weit wie man ihn verkürzen will, angefrischt, die Cilien ebenso weit völlig entfernt; endlich näht man die beiden Schenkel des excidirten Dreiecks zusammen, wobei ganz von selbst der Lidrand, soweit er angefrischt worden, der Basis des Dreiecks gegenüber zu liegen kommt und ebenfalls mit ihm durch einige Nähte vereinigt wird.

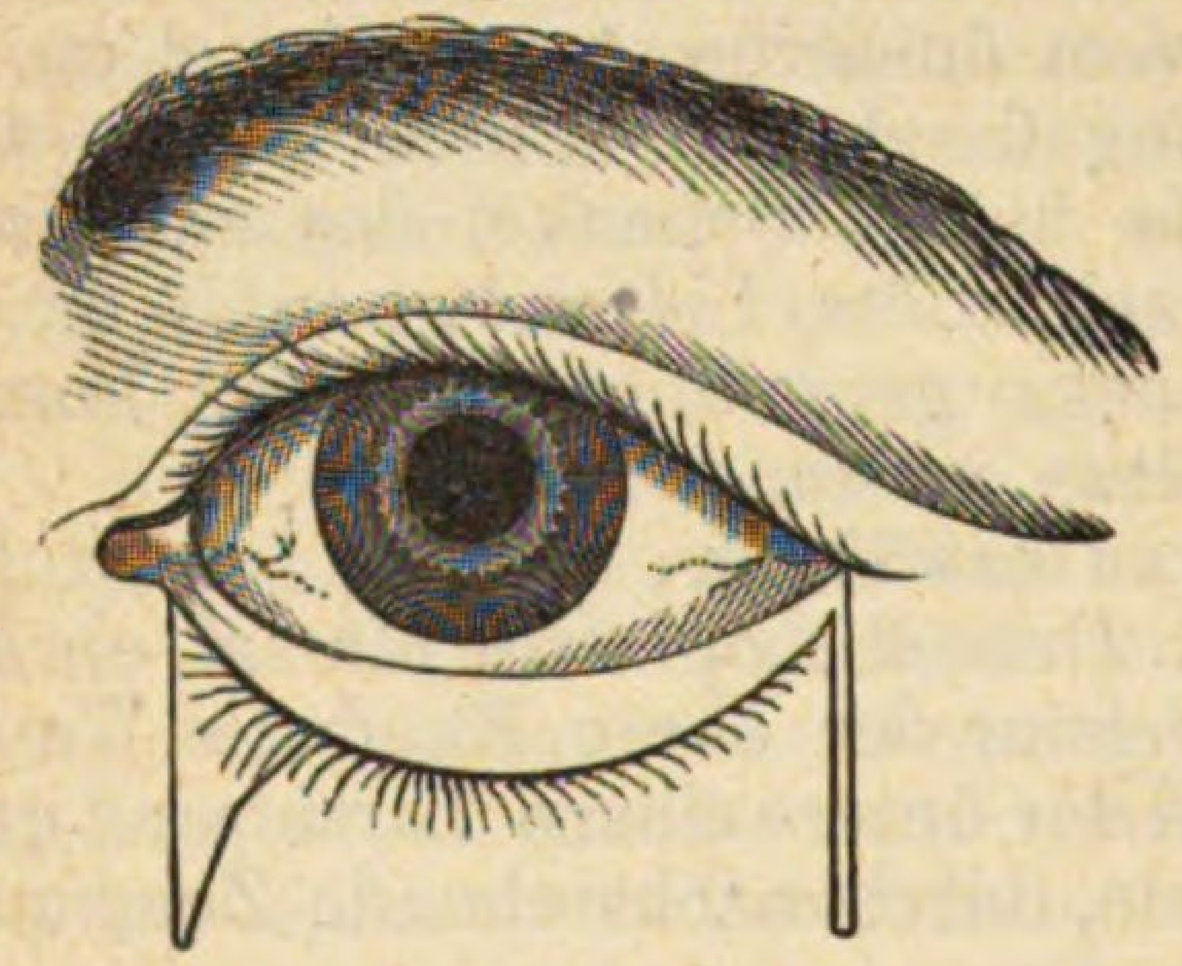
Endlich ist noch eine Methode zu erwähnen, welche gewöhnlich Wharton Jones zugeschrieben wird. Derselbe operirte einmal ein Ektropium des oberen Augenlides, bei welchem der obere Rand des Tarsus die Stelle des unteren einnahm, während der untere ciliare Tarsalrand ganz in die Höhe geschlagen war, auf folgende, durch nachstehende Zeichnung

Fig. 102.



(Fig. 102) leicht verständlich Weise *): Von einem etwa anderthalb Zoll über der Verwachsungsstelle liegendem Punkte führte W. Jones zwei nach unten divergirende Schnitte, deren Endpunkte bis an die Verwachsungsstelle herabreichten und ungefähr um die Breite des Oberlides von einander entfernt waren. Oben fielen die Schnitte nicht ganz zusammen, sie wurden vielmehr durch einen 2 Lin. langen Querschnitt erst mit einander in Verbindung gebracht. Der so gebildete Lappen wurde zwar nicht von der unterliegenden Muskelschicht vollkommen getrennt, wohl aber wurde derselbe möglichst nach unten verschoben, so dass die obere abgestumpfte Spitze (sowie der ganze Lappen) etwas tiefer zu liegen kam. Oberhalb derselben wurden nun die Wundränder durch zwei Nähte mit einander vereinigt, gleichsam um die Rückkehr des Lappens in seine alte Lage zu verhindern. Durch entsprechende fernere Nähte und durch Heftpflasterstreifen, wurde nun das Ganze in bester Lage fixirt. Der Erfolg war so vollkommen, dass anfänglich sogar das obere Lid viel zu gross war und über das untere herabfiel; im weiteren Heilverlaufe aber gerade die richtige Form und Grösse annahm. — Wir haben dieselbe Operation gegen Ektropien des unteren Augenlides anwenden sehen; doch war in diesen Fällen das Endresultat nicht besonders befriedigend. Ohne Zweifel muss der gewünschte Erfolg beim Oberlid leichter zu erreichen sein.

Fig. 103.



Zur Beseitigung des Ektropium hat endlich v. Graefe die von ihm sogenannte Quadrilaterallappen-Operation empfohlen. Dieselbe wird in folgender Weise verrichtet. (Vergl. die (Fig. 103).

Es wird zunächst in dem nach auswärts gewulsteten Lidrande durch sorgfältiges Aufsuchen der einzelnen Wimperausmündungen die Linie ermittelt, welche der vorderen Lidkante entspricht. Hart hinter dieser Linie, also in dem intermarginalen Theil des Lidrandes, wird ein horizontaler Schnitt durch die ganze Länge des Lidrandes von dem Thränenpunkte bis zur äusseren Commissur geführt. An den Endpunkten dieses Schnittes schliessen sich nun (bei Ektropium des unteren Augenlides) zwei vertical nach abwärts reichende 8 bis 10 Linien lange Schnitte an, welche den Quadrilaterallappen begrenzen. Dieser Lappen wird sodann in seiner ganzen Ausdehnung gelockert; seine beiden freien Ecken werden durch Pincetten emporgehoben und in solcher Weise vernäht, dass der lospräparirte Lappen beträchtlich gehoben wird. In der Regel ist bei dieser Operation zugleich eine Verkürzung der Augenlidlänge erforderlich, welche am besten durch einen gebrochenen Schnitt ausgeführt wird, durch welchen die eine Ecke des Lappens gleichsam abgestutzt wird. Dieser Schnitt vereinigt sich mit dem ursprünglichen verticalen Schnitt unter einem stumpfen Winkel, welcher in verticaler Richtung emporgenäht wird. Durch die Richtung des die Ecke abstutzenden

*) Wharton Jones. Ophthalmic medecine and Surgery. pag. 628. London 1865.

Schnittes wird das Verhältniss der Hebung des Lappens zur Verkürzung des Lides bestimmt. Je stumpfer der Winkel, um so mehr wird die hebende Wirkung der Operation vorwiegen, je weniger stumpf, um so mehr tritt Lidverkürzung ein. — Nachdem die Verticalschnitte in der angedeuteten Weise wieder vereinigt sind, wird schliesslich auch die Horizontalwunde durch geeignete Suturen geschlossen und zwar in solcher Weise, dass man breite Hautbrücken und nur schmale Conjunctivalbrücken in die Suturen einschliesst. Die sämmtlichen Suturfäden werden ziemlich stark angezogen an der Stirn befestigt. — Zur Sicherung der beabsichtigten Flächenverschiebung ist eine möglichst vollkommene prima intentio sehr erwünscht, es muss deshalb, vor Anlegung der Sutur, die Blutung möglichst gestillt, und während der ersten Tage die strengste Immobilität der Wundlage eingehalten werden.

v. Graefe*) empfieht übrigens bei diesen, so wie allgemeinhin bei allen plastischen Operationen an den Augenlidern, den sehr einfachen Hangriff, Suturen durch ganz oberflächliche Hautfalten nahe dem Lidrande einzulegen und dieselben mit ähnlichen Suturen zu verbinden, welche durch Falten entfernterer Hautpartieen, an der Stirn oder an der Backe, je nach der gewünschten Richtung, durchzogen werden. Zieht man die Theile durch solche Suturen kräftig gegen einander, so kann man ungewöhnlich starke Aufwärtslagerungen, z. B. bei narbigen Ektropieen des unteren Lides, erzielen und Lappeneinpflanzung bis auf einen gewissen Punkt umgehen.

Entropium.

Entropium nennt man diejenige fehlerhafte Stellung der Augenlider, bei welcher der Lidrand nach einwärts gekehrt ist, bei welcher also die Wimper mit jeder Bewegung der Lider auf der Augapfeloberfläche auf- und abwärts bürsten, und dadurch nicht selten gefährliche Entzündungen der Hornhaut verursachen.

Ursachen. — Das Entropium ist stets eine Folge gewisser vorausgegangener Erkrankungen. — Als erste und allerhäufigste Vorkrankheit muss das Trachom der Bindehaut beschuldigt werden. Langjährige Trachome, zumal wenn sie energisch mit Aetzmitteln behandelt worden sind, heilen, wie wir an einer anderen Stelle bereits zu erwähnen Gelegenheit hatten (Vergl. S. 49), unter Verödung und narbiger Schrumpfung der Lidbindehaut. Eine weitere Folge dieser Bindehautschrumpfung ist eine Schrumpfung, oder richtiger eine Verkrümmung des Lidknorpels. Diese Verkrümmung, welche in der kürzeren vertikalen Richtung weit merklicher hervortritt als in der längeren horizontalen, rollt den Knorpel gleichsam in sich selbst nach innen zusammen und veranlasst und begünstigt dadurch offenbar die Einwärtskehrung des freien Lidrandes. In Gegenden, wo das Trachom häufig vorkommt, ist diese Form des Entropium gewiss die allergewöhnlichste; sie ist leider aber auch diejenige, welche sich am schwersten durch ärztliche Hülfe beseitigen lässt. Sie erfordert die stärksten operativen Eingriffe und hat sogar zu dem etwas ver-

*) Mon.-Bl. f. Augenheilk. VI. p. 427. 1868.

zweifelten Entschluss einer völligen Ausschälung des verbogenen Tarsus geführt (Saunders). — Eine andere Form des Entropium pflegt man von Erschlaffung der äusseren Hautbedeckungen ursächlich abzuleiten. Da solche Erschlaffung vorzugsweise im höheren Alter vorkommt, und da dergleichen Entropien besonders häufig bei alten Leuten mit schlaffer Haut beobachtet werden, so hat man dasselbe auch wohl mit dem Namen Entropium senile bezeichnet. — Welches auch die nähere Ursache solcher Entropien sein mag, so scheint es doch kaum wahrscheinlich, dass die Erschlaffung der Haut an und für sich, einen wesentlichen Antheil an dem Entstehen des Entropium nehmen könne; denn die Einwärtskehrung des Lidrandes kommt bei alten Leuten ebenso häufig, wenn nicht noch häufiger, am unteren Augenlide vor wie am oberen. Wenn aber die Erschlaffung der Hautdecken das Entropium bewirken soll, so könnte dies nur durch die Schwere des überhängenden Gewichtes der Lidhaut bewirkt werden, und unter dieser Voraussetzung würde an dem unteren Augenlide, gerade umgekehrt, eine Auswärtszerrung der Lidkante, ein Ektropium entstehen müssen. Auch hat man oft genug Gelegenheit bei alten Leuten eine hochgradige Erschlaffung der äusseren Bedeckungen, ja sogar ein beträchtliches Herunterhängen einer Hautfalte, sowohl am oberen als auch am unteren Lide zu beobachten, ohne dass weder Ennoch Ektropium die Folge davon wäre. Viel wahrscheinlicher erscheint es daher anzunehmen, dass, zugleich mit der leichteren Verschiebbarkeit der Hautdecken, ein Involutions- und Schrumpfungsprozess am Tarsus stattfinde (ähnlich wie bei Trachom), wodurch derselbe die Neigung erhält sich einwärts zu rollen und die Lidkante nach einwärts zu ziehen. Hierbei gelingt es dann einzelnen, am äussersten Rande gelegenen Muskelfasern ziemlich leicht, über den freien Rand des Tarsus hinwegzugleiten und nun, mit Nachziehung der ihnen anhängenden Hautdecken, gleichsam an die innere Tarsusfläche zu gelangen. Auch auf diese Weise kann man sich die Entstehung des Entropium senile erklären.

Bei einer dritten, unter dem Namen Entropium spasticum sive spasmodicum bekannten Form ist keines der beiden vorerwähnten ursächlichen Momente nachweisbar, man muss daher annehmen, dass es auf einem Krampf der Ciliarportion des Musc. orbicularis, oder des sog. Musc. Albini, bei gleichzeitiger Erschlaffung seiner Orbitalportion, beruhe. Diese Form des Entropium entsteht meistentheils nach langwierigen Ophthalmieen wenn sie von heftiger Lichtscheu und Blepharospasmus begleitet waren, oder auch wohl nach lange dauernden Entzündungen des Augenlidrandes. Im ersteren Falle beruht das Entropium auf der durch die Lichtscheu veranlassten continuirlichen, krampfhaften Zusammenziehung der Orbicularmuskeln, deren, dem Lidrande zunächst gelegen, Fasern ein gewisses Uebergewicht gewinnen und endlich den Tarsus nach innen umzubiegen befähigt werden. Im letzteren Falle wird freilich wohl meistens eine narbige Schrumpfung des Lidrandes, in Folge wiederholter Entzündungen seiner drüsigen Gebilde, die endliche Veranlassung zu seiner Einwärtswendung geben. Man nimmt gewöhnlich an, dass dieses Entropium sich von den beiden zuerst genannten Formen, und besonders von der ersteren derselben, dadurch unterscheide, dass es, wenn man es reponirt, nicht sogleich wieder in die fehlerhafte Lage zurückkehrt, sondern erst dann, wenn der Kranke die Augenlider gewaltsam schliesst oder zukneift. Diese Annahme ist jedoch nicht ganz richtig; denn im Allgemeinen zeigt dieses Merkmal nicht sowohl eine verschiedene Form, als vielmehr einen verschiedenen Grad der

fraglichen Krankheit an. Auch bei dem senilen Entropium lässt sich, nach der Reposition, ein längeres Verbleiben des Augenlidrandes in seiner normalen Stellung beobachten, wenn es nicht bereits einen höheren Grad erreicht hatte.

Folgen. — Wenn man bedenkt, welch' heftigen Reiz schon eine einzelne falsch gerichtete Cilie erregen kann, so wird man glauben, dass die heftigsten Entzündungen entstehen müssen, wenn eine ganze Reihe von Augenwimper, nach einwärts gekehrt und gegen den Bulbus gerichtet ist, und nun bei jeder Bewegung der Augenlider auf der Oberfläche des Auges hin- und herfegt. — Dennoch ist diese Reizung zuweilen überraschend gering. Man beobachtet nicht selten totale und lange bestehende Entropien, welche den Kranken kaum erheblich belästigen. Die subjectiven Beschwerden sind zuweilen so geringfügig, dass die Kranken sich kaum der Mühe unterziehen mögen, ärztlichen Rath in Anspruch zu nehmen und dass sie sich jedem auch noch so geringfügigen operativen Eingriffe entschieden widersetzen. Freilich sind sie dagegen viel empfindlicher gegen solche Schädlichkeiten, die auch das gesunde Auge nicht gut verträgt. Rauch, Staub, Wind u. s. w. veranlasst bei ihnen nicht nur sehr leicht eine vorübergehende Röthung, sondern oft auch eine länger anhaltende Injection und eine vermehrte Secretion der Bindehaut. Wir wissen uns diese, mitunter sehr auffallende Reactionslosigkeit kaum anders zu erklären als dadurch, dass die Cilien eine völlige Durchweichung mit dem normalen oder auch quantitativ und qualitativ etwas verändertem Bindehautsecret erleiden, wodurch sie so weich werden, dass sie fast ganz aufhören als ein reizverursachender Fremdkörper zu wirken. Inzwischen gehören solche Fälle im Allgemeinen doch unter die Ausnahmen. Weit öfter erregt das Entropium die heftigsten Bindehaut- und Hornhaut-Entzündungen, welche nicht allein als eine das Sehvermögen verschleiernde Keratitis pannosa auftreten, sondern selbst zu tiefgreifenden, ja zu perforirenden Hornhautgeschwüren sich steigern können, deren weiterer Verlauf, im schlimmsten Falle sogar den Verlust des Auges nach sich zieht. Selbst dann aber, wenn das Auge völlig zerstört und atrophisch geworden, kann das Entropium noch einen fortgesetzten Reiz auf den übrig gebliebenen Augenstumpf ausüben. Am besten gelingt es dann in der Regel, den permanenten Reizzustand durch das Einlegen eines künstlichen Auges zu beseitigen.

Vorkommen. — Ob das Entropium häufiger bei Frauen als bei Männern, häufiger am oberen als am unteren, oder an beiden Augenlidern und an beiden Augen häufiger als nur an einem derselben vorkomme, darüber wissen wir nichts Zuverlässiges anzugeben. Nach unserer Erfahrung kommt dieses fehlerhafte Verhalten öfter am oberen Augenlide als am unteren und — bei längerem Bestehen — öfter an beiden Augen als nur an einem vor; jedoch so, dass es auf der einen Seite gewöhnlich stärker entwickelt ist als auf der anderen. Partielle Entropien, wenn man sie von Trichiasis und Distichiasis strenge unterscheidet, kommen seltener vor als die totalen und zwar begegnet man den ersteren vorzugsweise bei Kindern, oder doch in jüngeren Jahren; den letzteren dagegen zur Zeit der Involutionsperiode und in noch späteren Jahren.

Behandlung. — Die Behandlung des Entropium wird im Allgemeinen immer darauf gerichtet sein, dem nach einwärts umgeschlagenen

Augenlide eine solche Richtung zu geben, dass die äussere Lidkante und die aus derselben hervorsprossenden Wimper, den Bulbus nicht mehr berühren.

Die Zahl der zu diesem Zwecke ersonnenen Operationsmethoden ist sehr gross; wir müssen aber sogleich noch hinzufügen, dass, trotz vieler Modificationen, die operative Behandlungsweise sich seit den ältesten Zeiten bis jetzt, kaum wesentlich verändert hat. — Das von Celsus bereits beschriebene Verfahren ist bis auf den heutigen Tag noch nicht ausser Gebrauch gekommen.

Die Wahl des einzuschlagenden Heilverfahrens richtet sich hauptsächlich nach dem Grad des Entropium und zwar hauptsächlich nach der etwaigen Mitbetheiligung der Tarsalplatte sowie darnach, ob das Entropium ein partielles ist, oder ob es sich auf den ganzen Lidrand erstreckt. Wir werden deshalb, bei der Beschreibung der verschiedenen Behandlungsweisen — ohne nähere Rücksicht auf solche Differenzen — mit den gelindesten und am wenigsten wirksamen Mitteln beginnen, und Schritt vor Schritt zu den stärkergeingreifenden und wirksamsten Operationsmethoden übergehen.

Das einfachste Verfahren ist unstreitig das wiederholte und anhaltend fortgesetzte Abziehen des erkrankten Lides vom Augapfel durch die eigenen Finger des Patienten, welches in der That da, wo hauptsächlich nur die Erschlaffung der Hautbedeckung an dem Uebel Schuld ist, consequent durchgeführt, schon bedeutende Erleichterung herbeiführen kann. Dieses Verfahren wird aber zur wahrhaften Tortur wenn es, nach Demours Vorschrift, drei Tage und drei Nächte ununterbrochen fortgesetzt werden soll *). — Derselbe Erfolg würde im Wesentlichen auch dann wohl erreicht werden, wenn man das Augenlid mit den eigenen Fingern vom Bulbus abzuziehen, anstatt es durch Heftpflasterstreifen, oder durch einige, etwa anderthalb Zoll lange Streifen englischen Pflasters in der gewünschten abgezogenen ektropionirten Lage erhält. Demours scheint indessen der Ansicht zu sein, dass dieses, für den Kranken weit weniger beschwerliche Verfahren, auch langsamer zum Ziele führe. Er sah, wenigstens in einem Falle die radicale Heilung erst nach 20 Tagen eintreten, während sie bei dem ersteren Verfahren (mit eigenen Fingern) in weniger als drei Tagen zu erfolgen pflege. Weit einfacher als durch Heftpflaster und künstliche Bandagen kann man inzwischen auch durch Aufstreichen von Collodium denselben Effect erzielen. Man bestreicht das entropionirte Augenlid wiederholt mit einer dünnen Schichte Collodium, die man jedesmal sorgfältig trocknen lässt, und setzt dieses Verfahren so lange fort, bis durch die mechanisch wirkende Zusammenziehung des verdunstenden Mittels, das Augenlid die richtige und normale Stellung angenommen hat. — Weniger günstige Erfolge würde man wohl von der Anwendung anderer adstringirender Medicamente, von Umschlägen aus Taninlösungen von Höllensteinsalben (grj) ʒij u. s. w., wie sie unter Anderen von Velpeau empfohlen wurden, erwarten dürfen. Dagegen wurde von ihm und von Carron du Villard die Application kleiner Blasenpflaster

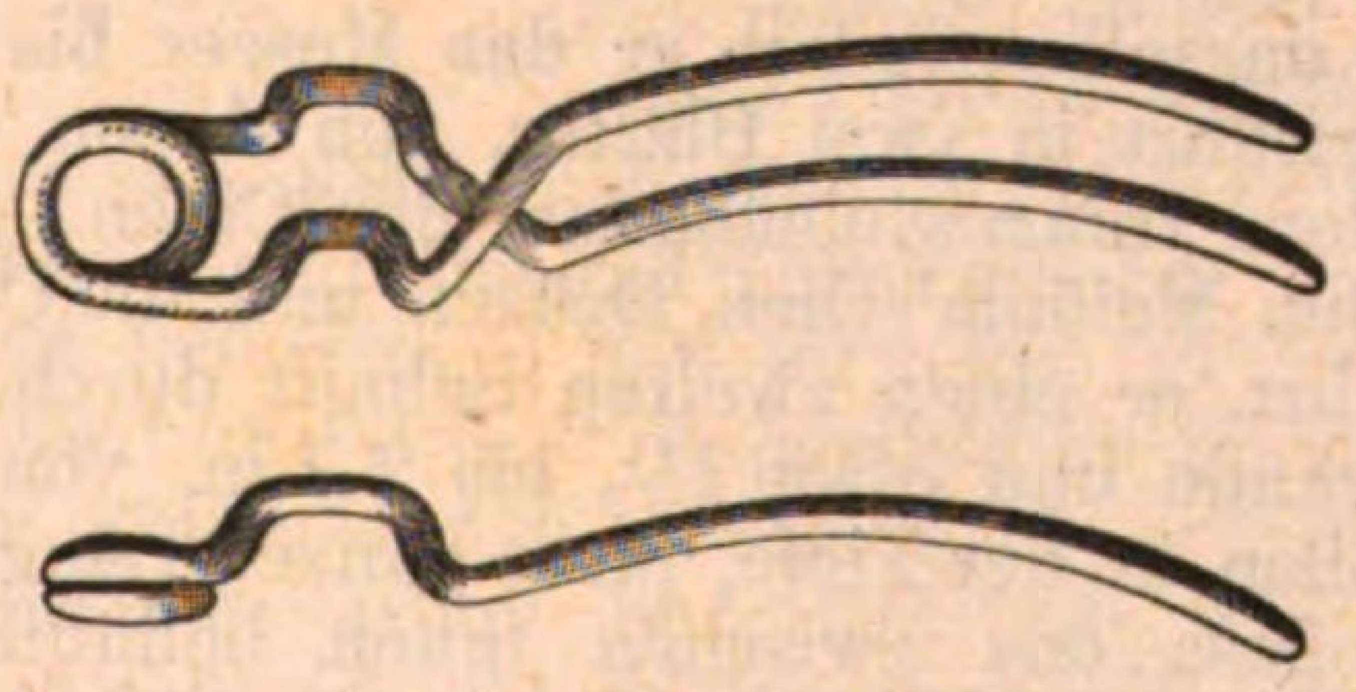
*) Unter vielen anderen Fällen will Demours eine 70jährige Dame, welche 14 Jahre lang an diesem Uebel gelitten hatte, durch 36stündige, nur von einem 2stündigen Schlaf unterbrochene, Anwendung dieses Verfahrens völlig geheilt haben. Siehe dessen Traité des maladies des yeux Tome I. pag. 107. Paris 1818.

auf das erkrankte Lid vorgeschlagen, und in leichteren Erkrankungsfällen, namentlich von Letzterem, warm empfohlen. Die blosgelegte Hautstelle soll, einige Zeit lang, durch reizende Salben in gelinder Eiterung erhalten werden, worauf während der Heilungsperiode eine narbige Hautverkürzung zu Stande kommt. — Dieses Mittel bildet gewissermaassen den Uebergang zu den blutigen operativen Eingriffen im eigentlichen Sinne des Wortes.

Die Anwendung des Glüheisens, die Aetzungen durch Schwefelsäure und dergl., dürfen wir wohl, als obsolet gewordene Behandlungsweisen mit Stillschweigen übergehen. Die Excision einer Hautfalte, welche bereits von Celsus als Heilmethode des Entropium beschrieben wurde, dürfte dagegen noch heute als die einfachste und leichteste Operationsmethode für gewöhnliche Fälle zu empfehlen sein. — Da es hierbei vorzugsweise darauf ankommt, dass das ausgeschnittene Stück die richtige Grösse habe, weil im entgegengesetzten Falle entweder eine Lagophthalmie entstehen, oder die ganze Operation erfolglos bleiben würde, so legte schon Celsus mit Recht grosses Gewicht auf die sorgfältige und richtige Abschätzung der erforderlichen Grösse des auszuschneidenden Hautstückchens, und giebt den Rath die Grenzlinien desselben, vor der Operation mit Tinte zu bezeichnen. Andere haben statt dessen empfohlen, die zu entfernende Hautfalte mit einer gewöhnlichen, oder mit einer, eigens zu diesem Zwecke construirten Pincette (Himly) zu fassen und alsdann an der durch die Pincette bezeichnete Grenze, entweder mit dem Messer oder mit der Scheere sorgsam abzutragen.

Die einfachste und zu diesem Zwecke am besten geeignete Pincette ist von Draht; sie hat etwa die Form der nebenstehenden Figur 104;

Fig. 104.



sie schliesst sich durch federnde Kraft von selbst, und braucht wegen ihres geringen Gewichtes gar nicht mit der Hand gehalten zu werden, weil sie an der gefassten Hautfalte hängen bleibt. Man kann sich dieser Pincette daher auch anstatt der Heftpflasterstreifen und anderer, eine continuirliche Abziehung des Augenlides bewirkender Mittel mit einigem, wenn auch nur geringem Vortheil bedienen.

Nach geschehener Ausschneidung eines Hautstückchens von richtiger Grösse sollen nach Celsus die Wundränder durch die blutige Naht vereinigt werden. Späterhin hat man aber jede künstliche Vereinigung der Wunde widerrathen (Wenzel, Scarpa) und hat behauptet, dass die beabsichtigte Verkürzung weit sicherer erreicht werde, wenn man die Wundfläche, dem Heilungsprocesse durch Eiterung überlässt. Nach unseren Erfahrungen dürfte in beiden Fällen der Heilungseffect kaum zu einem wesentlich sehr verschiedenen Resultate führen. Der Muskelzug des M. orbicularis hat bei transversalen Hautdefecten eine entschiedene Tendenz die Wundränder einander zu nähern und pflegt daher eine Hei-

lung der Wunde ohne erhebliche Narbenbildung herbeizuführen, während von Hautdefecten, deren grösster Durchmesser in verticaler Richtung liegt, das Entgegengesetzte behauptet werden darf.

Aus diesem letzeren Grunde wurde von Lisfranc und Jansen der Rath ertheilt, anstatt des einen transversalen Hautdefectes, zwei oder drei kleinere vertical - elliptische Ausschnitte zu machen und diese nachgehends durch die umschlungene Naht zu vereinigen; denn die verschiebbaren Hautbedeckungen der Augenlider folgen der Zugrichtung des M. orbicularis mit solcher Leichtigkeit, dass queroval excidirte Hautstücke, welche anfänglich eine bedenkliche und Besorgniss erregende Breite zu haben scheinen, nach wenigen Tagen fast spurlos vernarben, ja nach Verlauf von Wochen und Monaten sich als insufficient ausweisen. Trotz seiner anfänglich correcten Stellung kehrt der Rand des Augenlides nicht selten allmälig wieder in die fehlerhafte Richtung zurück. Dies ist auch der Grund, weshalb die blosse Excision der Augenlidhaut gemeiniglich als eine, wenigstens für schlimmere Fälle, ungenügende, palliative Operationsmethode gilt. In der That ist meistens eine complicirtere Operationsweise erforderlich.

Schon Celsus war dieser Ansicht und lehrte, dass man, wenigstens bei den Operationen am oberen Augenlide, nach Excision einer Hautfalte, noch eine Schnittlinie — wenn wir die Stelle richtig verstehen — durch die Dicke des Lides in dem intermarginalen Theil desselben führen müsse, um den nach abwärts gerichteten Wimpern eine aufwärts gekehrte Richtung zu geben *). In leichteren Fällen genüge dieses allein schon. Bei dem unteren Augenlide bedürfe es dessen dagegen nicht.

Ein ähnliches Verfahren ist nun von Jäsche **) und in etwas modificirter Weise auch von Arlt ***) empfohlen worden. Letzterer sticht ein Spitzbistouri in der Nähe des Thränenpunktes, mit auswärts gewendeter Schneide $1^1/_2$ Lin. tief in den intermarginalen Theil des Augenlides und spaltet dasselbe, indem er das Messer bis zum äusseren Ende des Lidrandes fortführt in zwei Blätter, von denen das äussere die äussere Haut mit dem Haarzwiebelboden der Cilien, das innere dagegen den Tarsus mit den Meibom'schen Drüsen und die Conjunctiva palpebrae enthält. Nun führt er einen zweiten Schnitt durch die Hautbedeckung, parallel zum Lidrande und etwa $1^1/_2$ bis 2 Lin. von demselben entfernt. Beide Schnitte sollen in der Tiefe, ihrer ganzen Länge nach mit einander communiciren, sodass das zwischen ihnen befindliche Stück eine vollkommen losgetrennte Hautbrücke bildet. Endlich wird noch ein dritter, mit seiner Concavität gegen den Lidrand gerichteter Bogenschnitt durch die Hautbedeckungen geführt, dessen Endpunkte mit den beiden Endpunkten des zweiten, zum Lidrande parallel geführten, geradlinigen Schnittes zusammentreffen. Das zwischen ihnen befindliche halbmondförmige Hautstück wird von dem darunter liegenden Orbicularmuskel lospräparirt, entfernt, und die Wundränder des auf diese Weise entstandenen Hautdefectes durch blutige Nähte vereinigt. Hierdurch wird der erste, durch den intermarginalen Theil geführte Schnitt zum Klaffen ver-

*) Celsi de re medica lib. VII. Sect. VII. 8. Praeter haec in superiore palpebra sub pilis ipsis incidenda linea est, ut ab inferiori parte diducti pili sursum spectent.

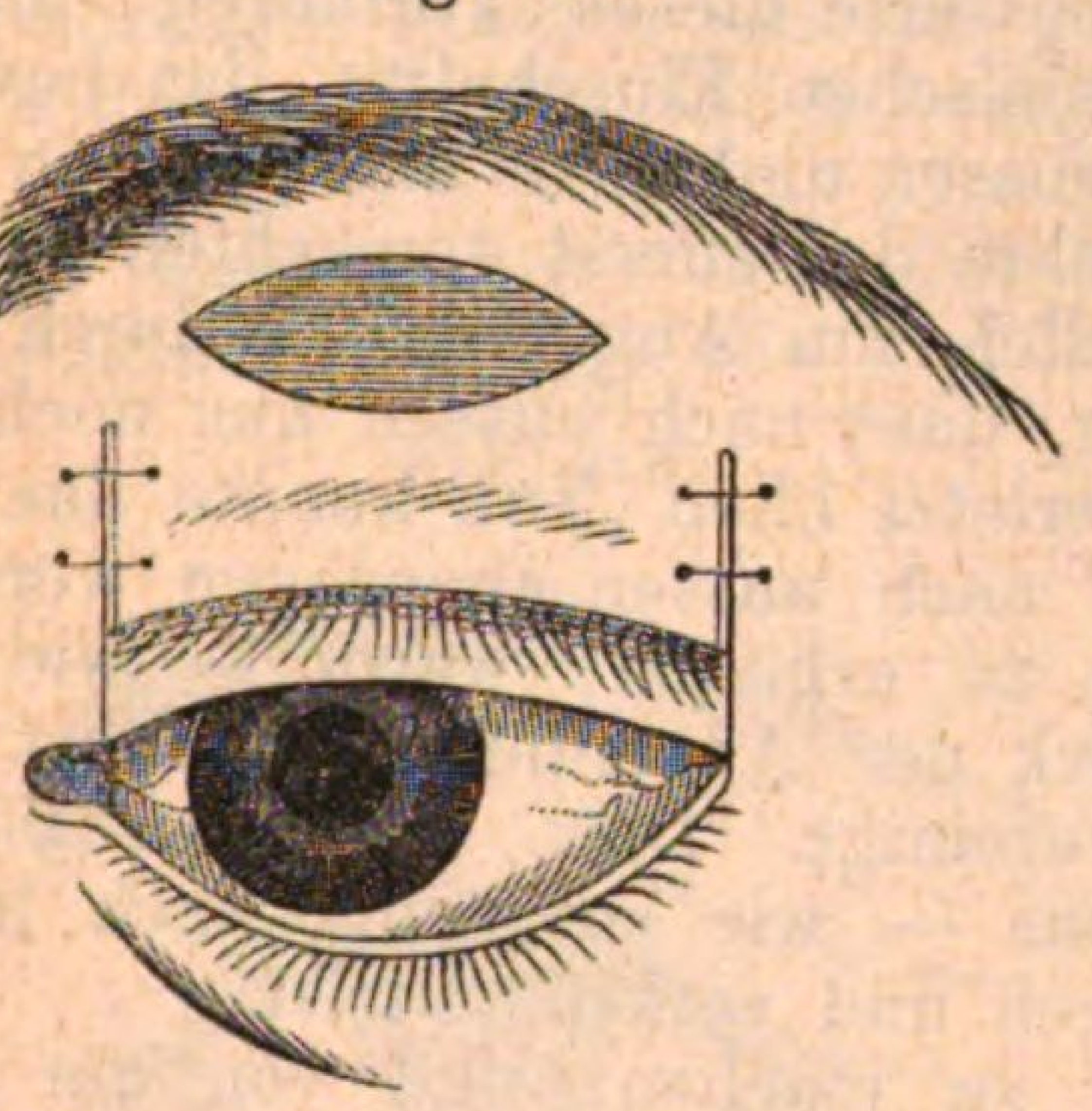
**) Medicin. Zeitung Russlands 1844. Nr. 9.

***) Prager Vierteljahrsschrift 1845.

anlasst und es erhalten zugleich die an der äusseren Kante befindlichen Cilien eine mehr nach aussen, ja sogar nach aufwärts gekehrte Richtung. Die klaffende Wunde am Lidrande heilt ohne Eiterung in 3 bis 6 Tagen und die Cilien erhalten dauernd eine naturgemässere Stellung. Die Resultate dieser Operationsmethode sind zuweilen sehr günstig; doch darf nicht unerwähnt bleiben, dass Arlt selbst zugiebt, es könne im schlimmsten Falle, wenn man nicht vorsichtig operire, eine theilweise oder selbst eine totale Vereiterung der gebildeten Hautbrücke entstehen.

Diese sogen. Jaesche-Arlt'sche Operationsmethode, welche auch mit dem Namen einer Transplantation des Haarbodens der Cilien bezeichnet werden kann, ist durch v. Graefe noch etwas modificirt worden. v. Graefe führt nämlich zwei verticale Schnitte von 4 Linien Länge durch die Haut und durch den M. orbicularis. (Vergl. d. Fig. 105). Diese beiden Verticalschnitte begrenzen die ganze zu transplantirende Stelle, bei totaler Trichiasis also den ganzen Lidrand, von der äusseren Commissur bis dicht an die Thränenpunkte. Alsdann trennt v. Graefe durch einen intermarginalen Schnitt (ganz wie bei der Jaesche-Arlt'schen Methode) das Lid in 2 Platten, von denen die äussere sämmtliche Cilien nebst ihren Haarwurzeln trägt. Nun werden die beiden verticalen Schnitte durch Knopfnaht vereinigt, jedoch so, dass der Lidrand mit den Cilien etwa um 2 Linien gehoben wird. War Distichiasis vorhanden, fanden sich also in dem intermarginalen Theil des Augenlides noch Pseudocilien, dann muss mit aller Sorgfalt darauf geachtet werden, dass dieselben mit ihren Haarwurzeln, an der äusseren, losgeschälten Lidplatte sich befinden. Will man den Operations-Effect vergrössern, so kann man nun noch eine querovale Hautfalte excidiren, die jedoch lange nicht so gross zu sein braucht, wie bei dem gewöhnlichen Verfahren. Oder man kann auch 2 bis 3 verticale, aufwärts rollende Suturen (wie bei der Gaillard'schen Methode) durch die Haut und durch den Orbicularismuskel hindurchziehen.

Fig. 105.



Die ursprüngliche Jäsche'sche Methode ist übrigens durch spätere Modificationen so sehr verändert worden, dass sie kaum noch kenntlich geblieben ist. Auch unter den eigenen Händen des Erfinders hat sie sich neuerdings wesentlich anders gestaltet.

Jäsche*) beschreibt seine jetzige Operationsmethode etwa in folgender Weise. In der Mitte des Lides, ungefähr 1 Lin. oberhalb des Lidrandes, wird von der Bindehautfläche aus ein schmaler Einstich durch die ganze Liddicke gemacht. Dann wird, von der Hautfläche aus ein schmales, geknöpftes Messerchen eingeführt und mit diesem der Cilienrand erst nach der einen, dann nach der anderen Seite hin durchschnitten, sodass nur an den Winkeln Verbindungsbrücken übrig bleiben. Endlich wird aus der Lidcutis eine liegend-ovale Hautfalte ausgeschnitten

*) Petersburg. med. Zeitschr. VIII. 4. p. 230. Petersburg 1865.

und deren Wundränder schliesslich durch 3 bis 4 Suturen wieder vereinigt.

Um eine ausgiebigere Wirkung zu erzielen, als sie durch die einfache Excision nach Celsus erreicht werden konnte, wurde von Crampton folgendes Verfahren in Vorschlag gebracht: Man durchschneidet mit der Scheere die ganze Dicke des Augenlides, senkrecht zum Augenlidrand und an dessen beiden äussersten Enden, durch einen Schnitt, welcher ungefähr 2 Lin. lang sein darf. Der innere Schnitt liegt dicht neben dem Thränenpunkt (temporalwärts), — der andere Schnitt liegt etwa ebensoweit von dem äusseren Augenwinkel entfernt, wie jener vom inneren. Das zwischen beiden Schnitten befindliche Mittelstück wird durch Heftpflasterstreifen nach aussen abgezogen und während der Dauer der Heilungsperiode in dieser Lage erhalten. Nach wenigen Tagen sind die beiden Wunden verheilt und der Augenlidrand verbleibt — soweit es die Narbenretraction gestattet — in der ihm ertheilten richtigeren Stellung.

Adams vervollständigte und verbesserte dieses Verfahren, indem er nach Vollendung der beiden Crampton'schen Einschnitte, das beweglich gewordene Mittelstück völlig nach aussen umkehrte und nun, an der Innenseite des Lides, einen, die Endpunkte der zuerst gemachten beiden Einschnitte verbindenden Schnitt, parallel zum Augenlidrand durch die ganze Dicke des Tarsus führte, so zwar, dass nach aussen nur noch die Hautdecken und der M. orbicularis unverletzt blieb. Nun konnte das frei gewordene Mittelstück um so leichter nach aussen abgezogen werden, und um es in der richtigen Stellung zu erhalten, wurde — wie bei Celsus Methode — ein ellipsoides Stück der Augenlidhaut excidirt und die Wundränder durch Knopfnähte vereinigt. Dies Verfahren eignet sich besonders dann, wenn der Tarsus — wie so häufig nach lange dauernden Trachomen — stark verbogen und verkrümmt ist.

Um die Hautexcision überflüssig zu machen, und von der Idee ausgehend, dass das Entropium in manchen Fällen durch eine krampfhafte Zusammenziehung der portio ciliaris des Musc. orbicularis und gleichzeitiger Relaxation der Palpebralportion dieses Muskels bedingt werde (Entropium spasmodicum), hat man auch die subcutane Durchschneidung dieser Muskelpartie versucht, wiewohl ohne sonderlich erfolgreiche Resultate.

Zu befriedigenderen Erfolgen führte dagegen die von Gaillard*) und, in etwas anderer wiewohl sehr ähnlicher Weise, früher schon von Wardrop vorgeschlagene verticale Ligatur. Gaillard durchsticht, in der Nähe des inneren Augenwinkels, und senkrecht auf den Augenlidrand, die Lidhaut und den darunter liegenden Musc. orbicularis mittelst einer krummen Nadel, die einen gewichsten Faden trägt, und zwar so, dass die beiden Stichwunden etwa 2 Centim. weit von einander entfernt liegen. Die beiden Enden der Ligatur werden vereinigt und zusammengeknüpft, wodurch die Stichwunden einander genähert und der Lidrand vom Augapfel ein wenig abgehoben wird. Dasselbe Verfahren wird in der Nähe des äusseren Augenwinkels wiederholt, und endlich kann noch, wenn es erforderlich scheint, eine dritte Ligatur in der Mitte der beiden anderen angelegt werden. Nach drei Tagen entfernt man die Ligaturen. Durch die hierdurch herbeigeführte Bildung von Narbensträngen in der Substanz des Muskels wird der Lidrand in seiner richtigen Lage

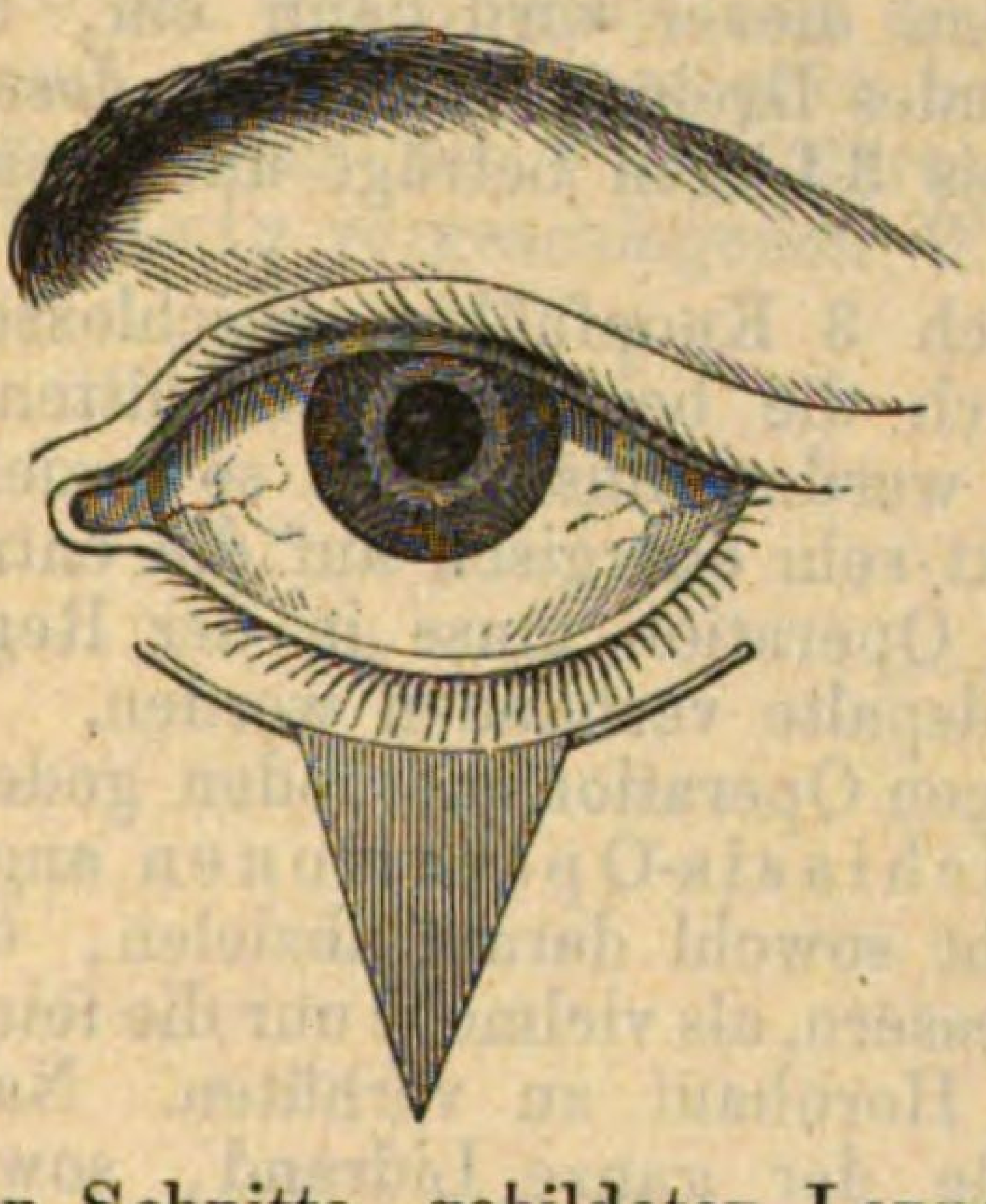
*) Bulletin de la société méd. de Poitiers 1844.

zur Augapfeloberfläche zurückgehalten. Dieses Verfahren wurde von Rau *) wiederholt ausgeführt und von ihm als das zuverlässigste und beste gerühmt. — Inzwischen hat Arlt auch hier noch eine verbessernde Modification eingeführt. Anstatt nämlich die beiden Ligaturenden sogleich über der ganzen Hautfläche zu verknüpfen, durchsticht er die Haut und den Muskel in oben beschriebener Weise, zuerst von unten nach oben und dann, etwa 1 oder 2 Lin. neben der Ausstichswunde, wiederum in entgegengesetzter Richtung, von oben nach unten, so dass nun die beiden Ligaturenden gleichfalls nur 1 bis 2 Lin. von einander entfernt liegen. Diese beiden Enden werden in gewöhnlicher Weise mit einander verknüpft. Nach 48 bis 60 Stunden werden die Ligaturen entfernt. Die anfängliche Anschwellung der Haut verliert sich in wenigen Tagen und die Heilung des Augenlidleidens ist erreicht.

Endlich ist noch, ähnlich wie bei Ektropium, die Excision eines dreieckigen Stückes aus der ganzen Dicke des Lides empfohlen worden, um das erschlaffte Lid zu verkürzen und straffer anzuziehen.

Anstatt dieser letzteren Methode, hat v. Graefe die nachfolgende Modification (Vergl. die Fig..106) anempfohlen. Anderthalb Linien unter der vorderen Lidkante, und parallel zu derselben, führe man einen Schnitt durch die Haut, welcher beinahe die ganze Lidlänge einnimmt. Nun wird aus der Lidhaut ein Dreieck excidirt, dessen Spitze bei Entropium des unteren Lides, nach unten gerichtet ist, und dessen Basis in den zuerst ausgeführten Schnitt fällt. Die Breite und Höhe des wegzunehmenden Dreiecks variirt je nach dem Grade der Erschlaffung dieser Lidpartie. Die Breite der Basis schwankt zwischen 3 bis 5 Linien; die Höhe ist von untergeordneter Bedeutung. Die, von den beiden Seiten des Dreiecks und dem in der Verlängerung seiner Basis liegenden Schnitte gebildeten Lappen, werden noch etwas gelockert, alsdann durch einige Knopfnähte in verticaler Richtung vereinigt; der Horizontalschnitt dagegen wird der Naturheilung überlassen. — v. Graefe ist der Meinung, dass bei dieser Operationsmethode die grösste Spannung dahin verlegt wird, wo sie hinfallen soll, nämlich etwa 2 Linien unter den Lidrand, während sie bei der gewöhnlichen Operationsmethode, durch Excision eines stehend ovalen Hautstückes, viel tiefer, resp. zu tief fällt.

Fig. 106.

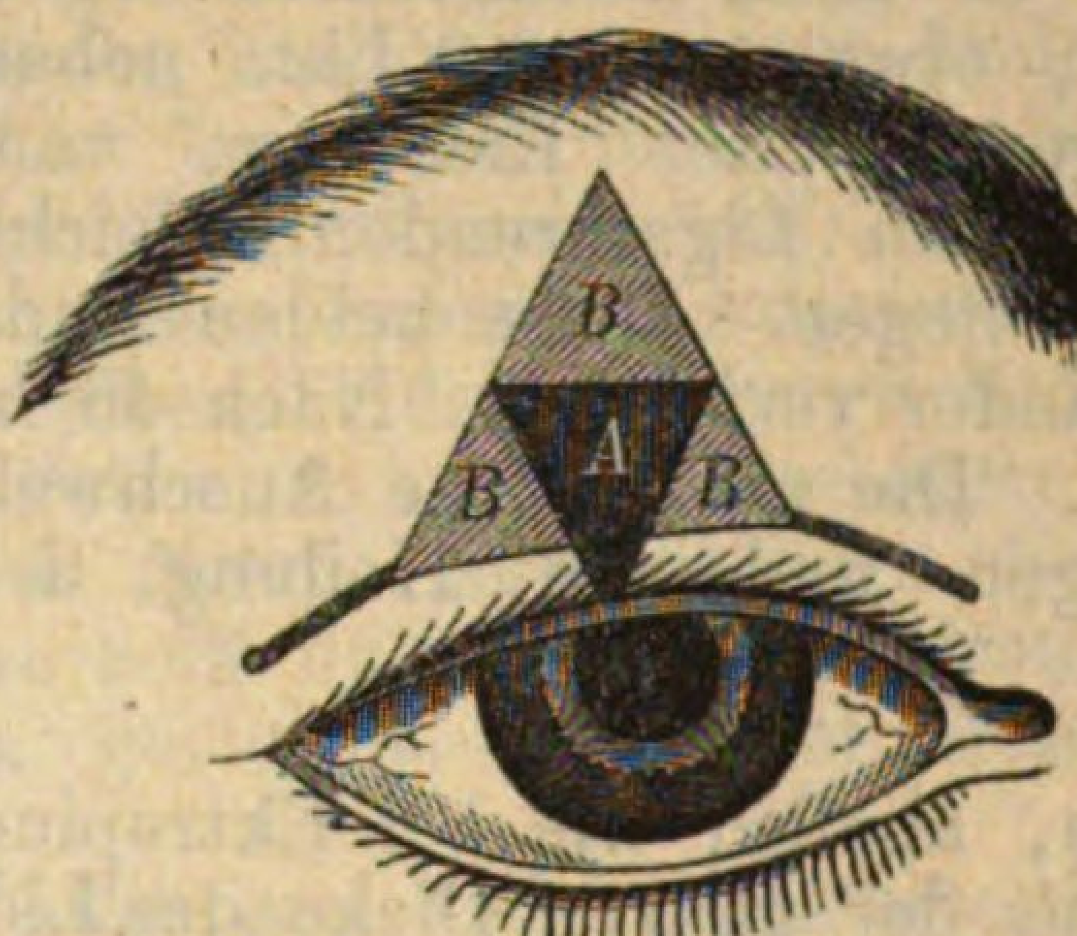


Als ein Nachtheil dieser Operationsmethode muss hervorgehoben werden, dass sie allerdings zu einiger Verkürzung der Lidspalte disponirt. War die Lidspalte, wie dies bei Entropium so häufig der Fall ist, bereits verkürzt, so muss die Kantoplastik mit dieser Operation, entweder gleichzeitig verrichtet, oder derselben vorausgeschickt werden.

*) Archiv f. Ophthalmol. Bd. I. Abth. 2. p. 176. Berlin 1855.

Ist bei dem Entropium zugleich eine erhebliche Schrumpfung des Tarsus vorhanden, dann kann man in folgender Weise noch eine Excision des Tarsus hinzufügen. (Vergl. die Fig. 107).

Fig. 107.



Nachdem die oben beschriebene Operation bis auf die Anlegung der Suturen vollendet ist, wird in der Richtung des Faserverlaufs ein Schnitt durch die ganze Dicke des Orbicularis geführt. Nun werden die Wundränder desselben so auseinander gezogen, dass die ganze Breite der Tarsalplatte zu Tage liegt. Aus dieser wird dann ein, bezüglich zum Hautdreieck umgekehrt stehendes Dreieck excidirt *), dessen Breite am oberen Tarsalrande etwa $2^1/_2$ bis 3 Linien beträgt und dessen Spitze hart am Lidrande liegt.

Die verticale Hautwunde wird durch 3 Knopfnähte geschlossen, von denen die mittlere gleichzeitig durch die beiden abgeschnittenen Ränder der Tarsalplatte hindurchgeführt werden muss. Die so erzielte Verkürzung des oberen Tarsalrandes wirkt sehr energisch auf die entropionirte Stellung des Lides. Auch diese Operation muss in der Regel mit einer operativen Verlängerung der Lidspalte verbunden werden.

Wir müssen hier endlich noch derjenigen Operationsmethoden gedenken, die gemeiniglich unter dem Namen Trichiasis-Operationen angeführt werden, weil sie, in der That, nicht sowohl darauf abzielen, die fehlerhafte Stellung der Augenlider zu verbessern, als vielmehr nur die feindselige Berührung der Wimper mit der Hornhaut zu verhüten. Nach den ältesten Methoden (Bartisch) wurde der ganze Lidrand, soweit die Cilien in demselben Wurzel fassen, einfach abgeschnitten, dagegen verschonten Beer und Jäger wenigstens den Tarsus und die Bindehaut; sie entfernten nur einen schmalen Hautstreifen des Lidrandes und ausserdem nur soviel als durchaus nöthig war, um alle Haarzwiebeln mit wegzunehmen. Der Bulbus wurde während dieser Operation durch eine dazwischen geschobene Horn- oder Holzplatte geschützt. — Flarer und Fröbelius machten im Wesentlichen dieselbe Operation, doch unterschied sich ihr Verfahren hauptsächlich in der Art der Schnittführung und in der Zusammenheftung der Wundränder. In etwas höherem Grade unterscheidet sich dagegen das Verfahren von Vacca Berlinghieri, welcher in der Entfernung von 2 Lin. einen Parallelschnitt längs des Lidrandes führt

*) In Fig. 107 bedeutet das Dreieck A die Excision aus der Tarsalplatte, B, B, B dagegen die dreieckige Hautexcision.

und dessen Endpunkte durch je einen senkrechten Schnitt mit der vorderen Kante des Lidrandes vereinigt. Der auf diese Weise entstandene schmale Hautlappen wird nun von dem unterliegenden Muskel bis an die Haarzwiebeln lospräparirt, die letzteren auf das Sorgfältigste herausgeschält und endlich der Lappen wieder in seine ursprüngliche Lage zurückgeschlagen und dessen Wundränder vereinigt.

Recapitulation. — Werfen wir noch einen flüchtigen Rückblick auf die vielen verschiedenen Entropium-Operationen, so finden wir, dass die Heilungsideen, welche allen Methoden und ihren verschiedenen Modificationen zu Grunde liegen, in 4 Kategorieen gebracht werden können.

1) Die operative Verlängerung der Lidspalte, wodurch, wenigstens an der äusseren Commissur, die vordere Lidkante etwas gestreckt werden kann.

2) Die Excision eines Hautstückes, oder

3) die Abschnürung einer Hautfalte zur Verkürzung der äusseren Lidoberfläche.

4) Die Verkürzung der Lidausdehnung in horizontaler Richtung.

Das sub 1 angeführte Verfahren ist in vielen leichteren Fällen von Entropium, zumal wenn Blepharophimosis gleichzeitig zugegen ist, oft für sich allein schon ausreichend und kann unter geeigneten Verhältnissen mit 2 oder 3 combinirt werden. Das sub 3 angeführte Verfahren sichert für sich allein keinen dauernden Erfolg und bei dem 2. Verfahren concurriren so viele unberechenbare Verhältnisse, dass eine zuverlässige Dosirung des Effektes und die sichere Vermeidung des zu Viel oder zu Wenig, fast ganz unmöglich ist. Von besonderem Vortheil scheint uns dagegen die sub 4 angeführte Methode, zumal wenn sie in der durch v. Graefe vorgeschlagenen Weise ausgeführt wird.

Zettler

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Seitz, Eugen,

Handbuch der gesammten Augenheilkunde oder vollst. Abh. d. Augenkrankheiten u. ihrer medicin. u. operativen Behandlung für Ärzte u. Studirende
Bd.: 2

Erlangen 1869

Chir. 281 u-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10478194-2